OBSERVATIONS

SUR

LA PHYSIQUE,

SUR L'HISTOIRE NATURELLE

ET SUR LES ARTS,

AVEC DES PLANCHES EN TAILLE-DOUCE

DÉDIÉES

A Mgr. LE COMTE D'ARTOIS;

Par M. l'Abbé Rozier, de plusieurs Académies, & par M. J. A. Mongez le jeune, Chanoine Régulier de Sainte-Geneviève, des Académies Royales des Sciences de Rouen, de Dijon, de Lyon, &c. &c.

JANVIER, 1784.

TOME XXIV.

A PARIS,

AU BUREAU du Journal de Physique, rue & Hôtel Serpente.

M. DCC. LXXXIV.

AVEC PRIVILÉGE DU ROI.

OBSERVATIONS

SUR LA PHYSIQUE,

SUR L'HISTOIRE NATURELLE

ET SUR LES ARTS,

AVEC DES PLANCHES EN TAILLE-DOUCE

DÉDIÉES

A Mgr. LE COMTE D'ARTOIS;

PAR M. l'Abbé ROZIER, de plusieurs Académies, & par
M. J. A. MONNET le jeune, Chanoine Régulier de Sainte-
Geneviève, de l'Académie Royale des Sciences de Rouen, de
Dijon, de Lyon, &c. &c.

S. 996.

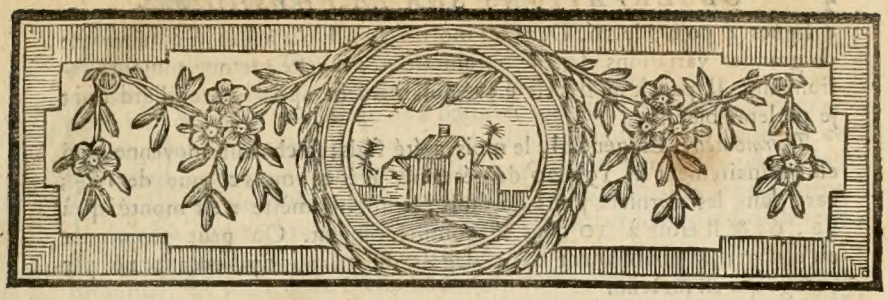
JANVIER. 1784.

TOME XXIV.

A PARIS,

AU BUREAU du Journal de Physique, rue des Poitevins.

AVEC PRIVILÉGE DU ROI.



OBSERVATIONS
ET
MÉMOIRES
SUR
LA PHYSIQUE,
SUR L'HISTOIRE NATURELLE,
ET SUR LES ARTS ET MÉTIERS.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES

FAITES A PADOUE AU MOIS DE JUIN 1783;

AVEC une Dissertation sur le Brouillard extraordinaire qui a régné durant ce temps-là (1);

Traduites de l'Italien de M. TOALDO, *& accompagnées de nouvelles Vues sur l'origine de ce Brouillard, de l'Académie de Turin;*

Par M. le Chevalier DE LAMANON, *Correspondant de l'Académie des Sciences de Paris.*

BAROMÈTRE. Sa plus grande élévation a été de 28 pouces 4 lignes le 24 & le 25 du mois. Son plus grand abaissement a été de 27 pouces

(1) Ces Observations du célèbre Professeur de Padoue sont insérées dans un Journal

19

4 lignes 4 points le 16. Dans les mois d'été, il n'y a pas ordinairement de grandes variations dans le baromètre, & il reſte preſque toujours ſtationnaire. Il paroît qu'il s'eſt élevé notablement après le brouillard dont je parlerai bientôt.

Thermomètre. En général, le mois a été frais; ſa chaleur moyenne, qui eſt ordinairement de 19 à 20 degrés, n'a été ce mois-ci que de $16\frac{1}{2}$; car, dans les derniers jours du mois, le thermomètre n'eſt monté qu'à 22, 6, & il étoit à 10 dans le commencement. On peut remarquer qu'il y a eu un abaiſſement de 4 degrés du 16 au 17, occaſionné par l'orage qui eſt ſurvenu.

Hygromètre. Malgré la pluie, il a toujours indiqué la ſéchereſſe; ce qui prouve l'exaltation des vapeurs.

Pluie. Si nous conſidérions les jours où il a plu peu ou beaucoup, nous devrions dire que le mois a été très-pluvieux; car il a plu vingt-deux jours: mais les pluies ont été en général aſſez petites, puiſqu'il eſt tombé 2 pouces d'eau moins qu'à l'ordinaire. Cette obſervation ne regarde que la plaine; car, dans les montagnes, la pluie a été exceſſive, & a occaſionné de très-grandes crues dans les torrents & les rivières.

Mais il ſe préſente deux phénomènes particuliers à obſerver, le brouillard & les tonnerres. Le 18 au matin, après un orage qui avoit été précédé de pluſieurs autres, le ſoleil parut fort pâle à travers un brouillard léger répandu dans toute l'atmoſphère. Ce brouillard s'eſt toujours plus condenſé les jours ſuivants, & n'a point été diſſipé par les vents, pas même par la tempête du 26 au matin, accompagnée d'une grande quantité de tonnerres, qui ſe firent entendre dans toute la direction des montagnes d'une mer à l'autre. Il dure encore à préſent dans les premiers jours de Juillet; & ſemble même devenir plus épais, du moins à certaines heures. Il n'ôte pas la vue du ſoleil, ni des étoiles de la première grandeur, excepté dans la partie baſſe de l'horizon. On peut fixer le ſoleil ſans en être incommodé, & ſans avoir beſoin d'un verre coloré ou enfumé, & il paroît de diverſes couleurs, ſelon la différente denſité du brouillard, qui laiſſe paſſer telle ou telle eſpèce de rayons. Comme les jaunes & les rouges, qui ſont les plus forts, ſont ceux qui percent le plus ſouvent, le ſoleil paroît ſemblable à un globe en feu ou couleur de ſang; ce qui donne occaſion à pluſieurs perſonnes, dont l'imagination eſt fantaſtique & échauffée, d'y voir, comme dans les nuages, des figures d'hommes & d'animaux. Le plus ſouvent, dans le haut de l'atmoſphère, le ſoleil paroiſſoit pâle & blanc, par l'abſence des rayons de pluſieurs couleurs;

Italien, entrepris à l'imitation du Journal de Phyſique en France. Il s'imprime à Milan, & a pour titre: *Opuſcoli ſcelti ſulle Scienze e ſulle Arti.* Il ſeroit à deſirer qu'il en parût plus de ſix cahiers par année.

& il paroiſſoit rouge lorſqu'il étoit plus bas, parce que ſes rayons parcouroient alors un plus long eſpace horizontal.

Pour qu'on ne croie pas ce phénomène nouveau dans le monde, je donnerai ici une notice de ceux qu'on a obſervés autrefois, & qui lui ſont analogues. Mais il convient de dire avant quelque choſe ſur la cauſe de ce brouillard extraordinaire dans la ſaiſon, du moins par ſa longue durée, qui eſt déjà de vingt-deux jours (afin qu'on ne l'attribue pas à une queue de comète que ce brouillard même pourroit cacher). Je dirai donc que j'incline à penſer, & je ne ſuis pas le ſeul à avoir cette idée, que ce brouillard eſt venu de la Sicile & de la Calabre, où il y a eu de ſi grands tremblements de terre. On ſait, par les relations, que l'air dans ces pays a paru nébuleux après les fortes ſecouſſes; ce qui n'eſt pas difficile à croire, vu l'immenſe exhalaiſon qui a dû ſe répandre dans l'atmoſphère. Dans le mois de Juin, les vents de ſud-eſt ont dominé dans notre pays. Ces vents ſont appellés *Foriani* à Veniſe, parce qu'ils ont d'abord lieu en-deçà du golfe. Il eſt très-probable que ces vents traverſant cette partie de l'atmoſphère, ont entraîné une grande maſſe d'exhalaiſons, qui étant arrêtées par la chaîne des Alpes, ſe ſont répandues dans la Lombardie, & ont occupé les Alpes mêmes que l'on a vues avec étonnement rouges ou différemment coloriées, ſelon la poſition du ſoleil & de l'obſervateur. Il ne paroît pas que ces exhalaiſons ſoient dues à notre territoire, qu'on n'a pas vu fumer, comme il arrive ordinairement dans les temps de brouillard. Mais celui-ci eſt venu d'en haut, comme s'il étoit tombé de l'atmoſphère. On ne le voyoit point toucher la terre, excepté lorſque, par une illuſion optique, la couche nébuleuſe, en ſe prolongeant, le rapportoit à l'horizon ſenſible: auſſi n'a-t-il point endommagé les fruits de la terre; on dit ſeulement qu'il a un peu brûlé les oliviers & les vignes dans les collines élevées. Si quelques-unes ont ſouffert dans la plaine, on peut en attribuer la cauſe aux pluies qui ont eu lieu dans le temps de la floraiſon.

Si ce brouillard provient, comme nous l'avons dit, des exhalaiſons que les tremblements de terre ont laiſſé échapper, il a dû être ſec, contenir des matières terreſtres minérales ignées, beaucoup d'air inflammable & de feu électrique. C'eſt à quoi l'on peut attribuer la quantité de foudres qui ont éclaté, ſur-tout depuis le milieu du mois. *Non aliàs cœlo ceciderunt plura ſereno fulmina;* le ciel étant ſerein, comme on me l'a rapporté des montagnes voiſines. Le tonnerre a fait en général d'étranges ravages, brûlé des maiſons, tué des hommes & des animaux (1).

(1) Quelques-unes de ces foudres furent heureuſement dérivées par les conducteurs, & particulièrement le 21 par celui de M. Ange Quirini dans Alichierro. On a vu du feu le long du conducteur, & entendu des cliquetis le long des fils de fer où ſont attachées les ſonnettes. On croit aſſez généralement qu'il en eſt arrivé de même au conducteur de Saint-Marc de Veniſe.

On écrit de Hongrie, qu'après des tremblements de terre, la Ville de *Kremnitz* a été incendiée par la foudre. On craignoit le même sort pour Vicenze le 26 au matin, tant les coups redoublés du tonnerre se firent entendre avec force. On compte cinq ou six édifices où la foudre est tombée ce jour-là, & où elle a occasionné des dommages considérables. Elle est tombée aussi à une douzaine d'endroits dans ce territoire, particulièrement dans les montagnes.

On verra, par la notice ci-après, que ces phénomènes accompagnent ordinairement les tremblements de terre. Les grandes secousses de la Calabre étoient aussi accompagnées d'orages terribles; un ciel obscur, brouillé, & pour ainsi dire enfumé précède, accompagne ou suit les tremblements de terre, sur-tout dans les pays qui y sont disposés par les matières & les fentes qu'ils contiennent, & dont l'expérience de plusieurs siècles fait voir que le nôtre est exempt. Ce qui pourroit tout au plus nous arriver de fâcheux, seroit une sechereſſe qui prît la place de l'humidité que nous craignions, & à laquelle nous nous attendions pour cet été: mais nous espérons plutôt que ces exhalaisons, entraînées insensiblement par les pluies, vivifieront & fertiliseront notre territoire, comme les éruptions du Vésuve fertilisent celui de Naples, & les tremblements de terre celui de la Calabre, selon l'opinion de M. le Chevalier Hamilton.

Je place ici une espèce de chronique, tirée de mes Journaux des Epoques, où l'on a vu des brouillards obscurcir le soleil, persuadé qu'on en trouvera bien d'autres dans les Ecrivains, sans celles dont on n'a pas tenu compte. Cette notice servira à faire disparoître la merveille, & à faire voir qu'il n'arrive rien à présent qui ne soit arrivé autrefois, & même avec des circonstances plus fâcheuses.

Epoques auxquelles on a vu le Soleil s'obscurcir, & des phénomènes analogues.

Ans de Rome.

291 Soleil obscurci, comète, feu dans le ciel. (c. à d. aurore boréale). JULIUS OBSEQUENS, *de prodigiis.*

542 Soleil plus rouge qu'à l'ordinaire, ayant une couleur de sang.

552. Le disque du soleil paroît plus petit.

554 Dans le Royaume de Naples, le temps étant en apparence serein, le soleil parut couleur de sang, & le ciel enflammé. (c. à d. aurore boréale).

710 Parmi les prodiges observés l'année de la mort de César, on compte celui du soleil obscurci & paroissant rouge, *cùm caput obscurâ nitidum ferrugine texit, impiaque æternam timuerunt sæcula noctem.* Julius Obséquens rapporte, avec plus de détail, les prodiges qui arrivèrent, notamment des torches vues dans le ciel,

& des couronnes environnant le ſoleil, qui ne donna, pendant
Ans du Chriſt. pluſieurs mois, qu'une lumière pâle & languiſſante : auſſi pouvoit-on le fixer.

264 Grand tremblement de terre & ténèbres pendant pluſieurs jours. (Friſtchio).

396 Il y eut à Conſtantinople des orages ſi extraordinaires, que dans le même temps que le ciel étoit embraſé, la terre trembloit : on s'attendoit à la fin du monde.

790 Et ſelon quelques autres 798. Pendant dix-ſept jours, le ciel ne donna point de lumière. Ce phénomène fut précédé de tremblements de terre en Candie & en Sicile. (Collect. Acad. de Lancil. Friſtchio).

937 Le ciel étant ſerein, le ſoleil s'obſcurcit, & ſes rayons paſſant par les fenêtres, parurent ſanguinolents.

1020 La lune parut couleur de ſang ; des flammes tombèrent du ciel comme une tour. (c. à d. Une foudre conſidérable, ou un globe de feu ſemblable à une carcaſſe ou bombe pleine de grenades, tel qu'on écrit en avoir obſervé un cette année à la Cathédrale de Liége. Si je ne me trompe, Scheuchzer de Berne rapporte en avoir obſervé un). Selon l'hiſtoire, il y eut d'autres bouleverſements ; la mer ſortit de ſon lit, & ſubmergea pluſieurs endroits voiſins. La même choſe eſt arrivée dans l'ouragan du 11 Mars de cette année.

1104 Le ſoleil & la lune en déſordre s'éclipsèrent pluſieurs fois (c. à d. s'obſcurcirent) : on vit des étoiles tombantes, des feux ardents, des météores ignées, des foudres, grêles, typhons, ouragans qui détruiſirent les Temples, les maiſons, les campagnes, les hommes, les beſtiaux, les plantes. C'eſt préciſément ce qui eſt arrivé cette année 1783.

1154 Le premier Octobre, le ciel ſerein parut tout de ſuite obſcurci.

1206 On crut voir dans le ciel une tête humaine ; & l'année ſuivante en Allemagne, le ſoleil parut diviſé en trois parties. De ſemblables phénomènes peuvent aiſément tromper l'imagination des hommes, ordinairement troublée dans ces ſortes d'événements, comme on l'a vu cette année.

1227 Tremblement de terre, comète, ſoleil de couleur de ſang.

1263 Le ſoleil s'obſcurcit ſans nuage, de manière à ne donner aucune lueur.

1383 Tremblement de terre en Suiſſe ; après, grand cercle autour du ſoleil, pendant quelques jours.

1549 En Avril, un globe tout en feu parut pendant trois jours,

l'après midi : on dit même qu'on avoit vu auparavant des armées combattre dans le ciel, & deux lions aux prises. (Ce sont les jeux de lumière d'une aurore boréale).

VUES SUR LA NATURE ET L'ORIGINE DU BROUILLARD QUI A EU LIEU CETTE ANNÉE.

Ipsum etiam solem defectum lumine vidi.
OVID. Elég. V, lib. 2.

J'étois à Sallon-de-Crau en Provence, lorsque ce brouillard, qu'on peut appeller *brouillard électrique*, a commencé à paroître. Pour rassurer, autant qu'il étoit en moi, mes concitoyens & mes voisins, j'écrivis une lettre à M. *Artaud*, Rédacteur du Courier d'Avignon, en date du premier Juillet ; elle a été réimprimée dans plusieurs Journaux. Après y avoir parlé de la nature du brouillard, je dis qu'il seroit consumé par les orages qui ne manqueroient pas de survenir. L'événement a pleinement justifié cette espèce de prédiction. Les Papiers publics m'ont appris ensuite que ce phénomène n'étoit point local, mais presque général en Europe. J'ai fait de nouvelles observations, & parcouru les plus hautes Alpes Provençales, Dauphinoises & Piémontoises ; & j'ai pris, pendant tout le cours de mon voyage, des renseignements sur le brouillard & les effets du tonnerre. Il en est résulté quelques vues, que j'ai cru devoir placer ici. Mais avant de donner l'explication du phénomène qui me paroît la plus vraisemblable, tâchons de le décrire avec exactitude.

§. Ier. *Nature & effets du Brouillard électrique.*

I. Dans presque tous les pays, le brouillard a été précédé d'un orage.

II. Il a commencé le même jour à des distances très éloignées, comme à Paris, à Sallon, à Turin, à Padoue & à plusieurs autres endroits où il a paru pour la première fois le 18 du mois de Juin.

M. Sénebier a écrit à M. le Comte de Saluces, Président perpétuel de l'Académie de Turin, que le brouillard a été observé le 17 à Genève.

J'ai lu, dans les Affiches du Dauphiné, qu'il a commencé le 21 à Grenoble.

III. Le vent du nord régnoit dans plusieurs endroits, lorsque le brouillard y a commencé ; & dans d'autres endroits où il a commencé le même jour, il régnoit un vent d'est ou de sud. Le brouillard, après avoir cessé, a

reparu

reparu dans certains endroits par un vent de nord ; dans d'autres, par les vents d'eſt, d'oueſt & de ſud.

IV. Il n'a pas été par-tout également ſec. A Sallon, j'ai obſervé qu'il ne faiſoit point entrer les ſels en déliqueſcence, ne faiſoit point monter l'hygromètre, n'empêchoit pas l'évaporation d'être abondante, & ne terniſſoit pas même les glaces que j'y expoſois. Les ſalines d'Hyères en Provence ont cryſtalliſé, par l'effet du brouillard, quinze jours plutôt qu'à l'ordinaire. MM. Toaldo & Sénebier ont obſervé, l'un à Padoue, l'autre à Genève, que l'hygromètre n'atteignoit pas le point qui déſigne l'humidité. Dans le Champſaur en Dauphiné, & à Turin, le brouillard a quelquefois été humide.

V. Le ſoleil, qu'on n'appercevoit plus qu'à travers le brouillard, paroiſſoit fort pâle dans la journée, d'un rouge de ſang à ſon lever, & encore plus à ſon coucher.

VI. A Sallon, le brouillard a répandu quelquefois une odeur déſagréable, difficile à bien déterminer, & que pluſieurs perſonnes ont cru être ſulfureuſe. On s'eſt apperçu ailleurs de cette mauvaiſe odeur.

VII. Il fatiguoit les yeux ; & à Sallon, les perſonnes qui ont la poitrine délicate, en étoient déſagréablement affectées. Les Habitants du Champſaur m'ont dit, que pluſieurs perſonnes chez eux avoient eu de violents maux de tête, & qu'en général ils avoient perdu une partie de leur appétit. (Les Habitants de cette Vallée ſont les plus grands mangeurs de la France ; les Etrangers qui y ſéjournent & boivent de leurs eaux, mangent preſque autant qu'eux, & ne regardent plus de ſi près à la qualité des aliments. J'en ai fait l'expérience cette année).

VIII. Dans la baſſe-Provence, dans le Languedoc & ailleurs, le brouillard a mûri les bleds & favoriſé les moiſſons. Les Payſans voyoient, avec la plus grande ſatisfaction, l'effet de ce brouillard ſur la récolte, & cependant en avoient peur. Dans le haut-Dauphiné & à Turin, il a rouilli pluſieurs champs de bled, & a verdi des boutons de cuivre ; ailleurs il a deſſéché des plantes.

IX. Le baromètre à Padoue, à Turin, à Paris, à Sallon, à Grenoble, a preſque toujours reſté ſtationnaire vers le point qui indique ſon état moyen.

X. Il y a eu des jours très-chauds ; mais en général les mois de Juin & de Juillet ont été preſque par-tout moins chauds qu'à l'ordinaire. Il n'y a point eu d'été cette année ſur les hautes montagnes de la Provence & du Dauphiné, où les Bergers des plaines de Crau & de Camargue conduiſent tous les ans de nombreux troupeaux.

XI. Il y a eu par tout des pluies d'orages ; & après l'orage, le brouillard a quelquefois augmenté, mais le plus ſouvent diminué.

XII. Pendant tout le temps du brouillard, une machine électrique que j'ai à Sallon, n'a donné que peu ou point d'étincelles. Un Phyſicien de

Sorgues, près d'Avignon, m'a écrit que son électromètre a toujours indiqué beaucoup d'électricité dans l'atmosphère.

XIII. Le 4 Juillet, M. Nicolas, Medecin à Grenoble, & M. Plana, Maître en Pharmacie, prirent, à cinq heures du matin, quatre mesures de brouillard, les mêlèrent avec deux mesures d'air nitreux; l'absorption fut d'un quart, & il ne resta plus qu'un gaz dans lequel la lumière s'éteignit plusieurs fois. L'air atmosphérique tient ordinairement $\frac{1}{4}$ d'air pur & $\frac{3}{4}$ d'air méphitique ou phlogistiqué. Ce quart d'air fut absorbé par l'air nitreux. L'eudiomètre de M. Fontana donna le même résultat le 7 Juillet. Sur trois cents parties d'air atmosphérique, il y en eut trente-deux d'absorbées.

L'air des brouillards, mêlé avec le gaz inflammable, ne l'a point empêché de détonner, lorsqu'on a présenté une bougie allumée au col de la bouteille dans laquelle il étoit renfermé; preuve bien certaine qu'il n'avoit rien de délétère. *Affiches du Dauphiné* du 11 ou 18 Juillet 1783.

XIV. Presque tous ceux qui ont parlé du brouillard, ont dit qu'il étoit bas. Cependant je l'ai vu beaucoup au-dessus de moi, étant sur le mont Ventoux, à près de 1040 toises sur le niveau de la mer. M. Sénebier dit, dans sa Lettre à M. le Comte de Saluces, qu'on l'a observé dans les Alpes à une élévation plus grande que celle du mont Salève, qui a 601 toises de hauteur sur la mer. Le 22 Septembre de cette année, je suis monté dans les Alpes les plus élevées du Dauphiné, jusqu'à la hauteur de 1660 toises sur la mer. (Personne encore n'a été plus haut en Europe). Les Bergers qui me servoient de guide, m'ont tous assuré que ce brouillard avoit cependant surmonté toutes ces montagnes.

XV. La partie la plus basse du brouillard étoit la plus épaisse & la plus sèche; je m'en suis assuré en allant des bords de la mer jusqu'au sommet des plus hautes montagnes.

XVI. Il est probable, d'après les relations, que ce brouillard a couvert à peu-près toute l'Europe, les Isles de la méditerranée, une partie de l'Afrique, sans ce que nous ignorons. Il couvroit toute la mer Adriatique, mais ne s'étendoit guères qu'à cent lieues sur l'océan. C'étoit proprement un brouillard continental.

XVII. Le tonnerre a fait beaucoup de ravages cette année; il a tué, seulement en Provence & en Dauphiné, près de soixante personnes, & nombre d'animaux. Je n'ai point trouvé d'exemple qu'il soit tombé & ait occasionné du dommage dans des lieux élevés de plus de 450 toises sur le niveau de la mer. Il seroit trop long de placer ici le nom de tous les lieux dont j'ai pris note dans mon Journal, & où j'ai appris que la foudre étoit tombée. Il me suffit d'en rapporter les effets les plus singuliers, & qui peuvent ajouter à nos connoissances sur la nature de ces terribles météores.

Selon Pline, Plutarque, Sénèque, &c., l'olivier, le figuier & le laurier ne ſont jamais frappés de la foudre. (Voyez *Pline*, Hiſt. Nat.; *Plutarque*, dans le quatrième Livre des propos de table, queſt. 2; *Sénèque*, queſt. nat., liv. 2. j. b.) Porta a adopté cette opinion, qui étoit celle de tous les Anciens. Il dit, page 22 de ſa *Magie naturelle*, imprimée à Lyon en 1550: « Le laurier & le figuier ne ſont jamais frappés de la foudre, » ni la vigne blanche, par quoi les Nochers garniſſent les voiles de » leur navire de ces choſes, afin que, foudroyées par l'injure du ciel, » elles ne brûlent & ne ſoient conſumées; & de cela même, Octavius » ſe fortifioit contre la violence du foudre moleſte. Tibère Céſar étoit » coutumier de prendre pour défenſeur le laurier contre tels méchefs, » & couvroit ſon chef d'icelui, & ont uſé ces deux Empereurs de ce » moyen, pour ſe garantir du foudre; car ces plantes n'échappent ſeule- » ment de la violence du foudre, ains ſont douées d'une nature ſi puiſ- » ſante, qu'elles peuvent repouſſer l'injure du foudre adverſaire. Au moyen » de quoi, Tarcon jadis a environné ſa maiſon de vigne blanche ».

M. Toaldo dit auſſi, Journal de Phyſique, tom. 10, page 267: « Il » n'y a que les arbres qui contiennent de la réſine, qui puiſſent peut-être » fuir le danger de la foudre, tel que l'olivier, le laurier, le ſapin & » autres ſemblables. C'eſt peut-être le fondement de la pratique popu- » laire, de garder dans les maiſons, de porter ſur les flèches des clo- » chers, & aux coins des champs, des branches d'olivier béni, & d'en » brûler dans les maiſons en temps d'orage ».

Il eſt poſſible & même vraiſemblable que ces ſortes d'arbres ſoient moins ſouvent frappés de la foudre que ceux qui contiennent beaucoup de ſucs aqueux; mais je puis aſſurer que ces paratonnerres des Anciens ne valent pas les nôtres. Le 21 Juin, le tonnerre a brûlé les feuilles d'un figuier & toute l'écorce d'un olivier dans le territoire de Sallon, au quartier des Mouledas, & j'ai appris à cette occaſion que la même choſe étoit arrivée anciennement, & même qu'il y avoit eu des figuiers & des oliviers fendus & arrachés par le tonnerre.

« Il y a des foudres, dit Sénèque, qui ont un bruit éclatant, par le- » quel les hommes tombent morts, & quelques-uns en deviennent étour- » dis & hors de ſens ».

J'ai vu cette année pluſieurs exemples, qui confirment la vérité de cette obſervation. Entr'autres, à *Peliſſanne*, qui eſt à une petite lieue de Sallon, le tonnerre, attiré par une croix de fer, a tué deux perſonnes, & en a comme hébété pluſieurs autres. Je tiens ce fait de M. *Jaubert*, Médecin, qui fait des obſervations météorologiques aſſez étendues. La même choſe eſt arrivée à la Freiſſinouſe en Dauphiné: de-là viennent, je penſe, les mots d'*attonitus* & *étonné*.

« Quelquefois par le tonnerre, dit Sénèque, le vin demeure pris & » gelé ».

Des deux personnes tuées par la foudre à Pellissanne, l'une perdit tout de suite sa chaleur naturelle, & son corps fut trouvé extrêmement froid. Le tonnerre doit produire quelquefois ces effets, en occasionnant une forte & prompte évaporation.

« Les corps atteints par le tonnerre, dit Plutarque, ne se corrompent » point; les chiens & les oiseaux n'en mangent pas ».

Le fait peut arriver quelquefois; mais j'en connois plusieurs exemples contraires. Le jour de la Foire de Villefranche (le 22 Juillet), le tonnerre tua un mulet, qui ne tarda pas à se corrompre: on fut obligé de l'enlever. Il y a huit à neuf ans que le tonnerre tua nombre de brebis sur une montagne de Sederon en Provence. Les Bergers restèrent long temps sans y aller, à cause de l'infection qu'elles répandirent.

Le premier Juillet, vers les quatre heures du soir, la foudre tomba à Carpentras, au Lazaret, endroit où l'on mettoit autrefois les pestiférés; elle mit le feu à des bois; le bois a plusieurs quintaux de poudre qui, par son explosion, tua cinq personnes, & en blessa quinze. Le même tonnerre traversa une partie du Couvent des PP. Carmes, & fondit une partie des ciseaux du P. Prieur: il tua aussi une vache, *qu'on a mangée* sans inconvénient.

M. l'Abbé ***, Curé de Seyne en Provence, s'exprime ainsi dans son Histoire du Diocèse d'Embrun, dont il vient de publier le premier volume: « On est en usage, dit il, page 18, de sonner les cloches dans le pays, » quand il paroît quelque mauvais nuage..... Le Peuple veut encore » que le Curé ou le Vicaire de la Paroisse se tienne alors à la porte de » l'Eglise, revêtu du surplis & de l'étole, avec de l'eau-bénite, pour faire » l'exorcisme, comme si les nuages orageux étoient des diables, qui dussent » craindre l'eau-bénite & l'exorcisme. Si le Prêtre qui fait cette fonction » n'est pas assez heureux pour réussir & pour empêcher la grêle de tom- » ber dans les campagnes, le Peuple, grossier & ignorant, en tire des » conséquences désavantageuses au Prêtre même, disant qu'il n'est pas » en état de grace pour mériter d'être obéi des vents & des tempêtes.... » Cette simplicité, ou plutôt cette superstition, qui n'est pas pardonnable » à des Peuples d'un Diocèse, qui sont d'ailleurs assez instruits, doit en- » gager les Pasteurs à ne rien négliger pour les en désabuser. Il est vrai » qu'il n'est pas aisé de guérir le Peuple des faux préjugés qu'ils ont hé- » rités de leurs Pères. Je sais que bien des Curés y ont perdu leurs peines; » & quand je dirois que je suis du nombre, je ne dirois rien de trop ».

Vers la fin du mois de Juin de cette année, le Curé d'Espineuse en Provence, étant sur la porte de son Eglise pour exorciser le tonnerre, en a été tué, ainsi que sa Servante & son Clerc.

A Mane en Provence, le tonnerre a tué le Sonneur.

Le 26 Août, la foudre a été attirée par la croix de fer qui est sur l'Eglise de Sigoger-du-Hai en Dauphiné; il en a fait le tour intérieurement &

extérieurement, & a bien effrayé le Sonneur, qui a juré de ne plus y retourner, en temps d'orage.

A Pernes, dans le Comtat, il a renverſé une croix. Cette croix, dont j'ai vu les débris, étoit de pierre calcaire blanche, & tenoit, par une barre de fer, à une colonne de pierre coquillière un peu jaune. Le fer a diſparu; une partie de la colonne a éclaté, & des blocs ont été emportés à plus de vingt-cinq pas.

A Aix, le tonnerre a deſſéché une poutre, & n'a laiſſé dans un endroit que la partie fibreuſe; ce qui la faiſoit reſſembler à un ouvrage fait en dentelles. Un autre coup de tonnerre y a ſuivi un long fil de fer.

A la Freiſſinouſe en Dauphiné, le tonnerre a tué deux bœufs, a rendu le Laboureur ſtupéfait, & lui a enlevé un ongle des pieds. Il faut remarquer que ſes ſouliers étoient ferrés.

A la Motte-du-Caire en Provence, il eſt entré par la fenêtre, où il n'y a point de fer; il eſt ſorti par la cheminée.

A Claret en Provence, il a débâté un âne, ſans lui faire de mal, & a emporté le bât aſſez loin.

Dans pluſieurs endroits, & principalement à Banon en Provence, le tonnerre a épilé pluſieurs femmes.

A Saint-Criſtol en Provence, il a emporté la moitié d'une fille.

A Avignon, il a emporté la moitié d'un chat. Je tiens ce fait de M. Sauvan, qui apperçut ce jour-là (21 Juin) la boule du clocher des Grands-Auguſtins d'Avignon, avec une couronne de lumière qui dura trois quarts-d'heure, & finit à onze heures du ſoir.

Le 22 Juillet, il tomba beaucoup de grêle au Saint-Eſprit; elle étoit fort groſſe. Une fille, frappée d'un grain de grêle à la tête, y porta la main, & trouva ſa coëffure enflammée.

Le 21 Juin, on vit à Sallon une foudre aſcendante: on en apperçut pluſieurs autres ailleurs le même jour.

Dans pluſieurs Villages où j'ai paſſé, on m'a montré une grande quantité d'arbres écorcés par le tonnerre. J'ai remarqué que la partie de l'écorce ou du bois enlevée, étoit preſque toujours large au pied de l'arbre, & étroite au ſommet. Il ſemble que le feu du tonnerre a rencontré des obſtacles, & qu'il n'avoit plus la même vigueur, à meſure qu'il attaquoit la partie de l'arbre la plus élevée. Je penſe que toutes ces foudres ont été aſcendantes: auſſi ai-je ſouvent apperçu des trous dans la terre au pied des arbres écorcés. J'ai encore obſervé que les terreins ſecs ont moins été frappés de la foudre que les terreins humides; ce qui m'engage encore à croire que la plus grande partie des foudres de cette année ont été aſcendantes.

N. B. Le brouillard n'a pas eu par-tout la même marche, ni la même durée. Le 20 Août, il avoit diſparu dans l'Iſle de France; mais il couvroit encore tout le Comtat & la Provence. Le même jour, Madame la Com-

teſſe de *** l'obſerva en Dauphiné. Le 21, nous nous trouvâmes ſur le ſommet du mont Ventoux, avant le lever du ſoleil. Pluſieurs perſonnes s'y étoient rendues de divers endroits, & toutes s'apperçurent que le brouillard s'élevoit au commencement du jour. Madame de *** fut la première à remarquer l'attraction du brouillard par les grandes maſſes des montagnes; j'ai depuis vérifié pluſieurs fois ſon obſervation. Depuis le 21 Août juſqu'au 25 Octobre où j'écris ce Mémoire à Turin, j'ai eu, en parcourant les Alpes, pluſieurs jours de beau temps, & ſouvent la pluie. Le brouillard ſec ou électrique a auſſi paru quelquefois. Le dernier jour où je l'ai vu a été le 8 Octobre après-dîner, dans le vallon de Servières en Dauphiné, à environ 800 toiſes ſur le niveau de la mer.

§. II. *Vues ſur l'origine du Brouillard électrique.*

Le peuple, toujours étonné par la nouveauté des phénomènes dont il ignore les cauſes, en imagine ordinairement d'abſurdes, qui ajoutent à ſon effroi. Il eſt alors du devoir des Philoſophes de tranquilliſer ceux qui les entourent; & quelle ſatisfaction pour eux, s'ils y parviennent! Les Phyſiciens de la Capitale, & ceux qui ſont répandus dans les Provinces, ont beaucoup diminué la terreur que la vue du ſoleil obſcurci avoit généralement répandue. S'ils n'ont pas aſſigné la vraie cauſe du phénomène, ils en ont au moins donné de vraiſemblables, & elles ont ſuffi pour tranquilliſer. On a contredit M. *de la Lande*, parce qu'il rapportoit, diſoit-on, la cauſe d'un brouillard ſec à une évaporation humide: mais cet Académicien n'a pas eu intention de chercher la cauſe la plus éloignée de ce brouillard inſolite; il a écrit une ſimple lettre pour calmer les eſprits, & s'eſt arrêté à une des cauſes les plus prochaines, qui eſt inconteſtablement, comme il l'a dit, la grande humidité qui a précédé les chaleurs. Sa Lettre a raſſuré des perſonnes timides (& le nombre en étoit grand), qui craignoient mal-à propos pour leur pays des déſaſtres ſemblables à ceux qui ont eu lieu cette année dans la Calabre & la Sicile.

Je n'examinerai donc pas ici les opinions données en paſſant ſur la cauſe du brouillard électrique; je ne m'arrêterai pas non plus à prouver qu'il ne doit ſon origine ni à un morceau détaché de la croûte du ſoleil, ni à une comète qu'on n'a pas vue, ni à la planète de Herſchel nouvellement découverte, & non pas nouvellement formée; ni enfin à la conjonction des deux planètes de Vénus & de Saturne, qui n'a eu lieu qu'après l'apparition du brouillard.

Pluſieurs Phyſiciens ont adopté l'opinion du Peuple, & ont regardé le brouillard comme un effet naturel du tremblement de terre qui a bouleverſé la Sicile & une partie de la Calabre. M. Toaldo entr'autres a penſé, comme on vient de le voir, que les vents arrivants de la Calabre & de la

Sicile avoient amené toutes ces exhalaisons. Mais ce Savant estimable ignoroit, lorsqu'il a écrit, que ce brouillard étoit presque général en Europe, sans quoi il n'auroit pas assigné à un si grand effet une si petite cause : d'ailleurs, si les vents avoient amené ces exhalaisons, elles auroient dû paroître successivement, & non pas le même jour, dans des lieux fort éloignés les uns des autres ; elles auroient dû arriver aussi par la même aire de vent. On a vu cependant le brouillard paroître le même jour à divers endroits où souffloient des vents contraires.

Les tremblements de terre de la Calabre & de la Sicile ont eu principalement lieu au commencement de Février, & le brouillard n'a paru qu'au milieu de Juin ; c'est-à-dire, plus de quatre mois après.

Je pense donc que le brouillard n'est pas dû aux tremblements de terre de la Calabre & de la Sicile ; mais que le brouillard qui a couvert l'Europe, & les tremblements de terre de la Sicile, de la Calabre, & ceux qu'on assure avoir eu lieu en Islande, ont une cause commune, qui a produit divers effets, selon la nature des lieux & les circonstances qui l'ont modifiée.

Cherchons à présent quelle est cette cause ; nous la trouverons sans doute inscrite dans les fastes de la Météorologie ; il ne s'agit que de l'y reconnoître.

J'ai dit ailleurs que « la constitution de l'atmosphère dépend prin» cipalement de la nature & de la forme des terreins, & que les révo» lutions de l'air sont soumises aux révolutions de la terre sur lesquelles » elles influent à leur tour (1) ». Nous en avons un exemple bien frappant ; & puisqu'il m'en fournit l'occasion, je vais développer, le plus succinctement possible, ce principe que je n'avois fait qu'annoncer, & en faire l'application aux brouillards qu'on a vus cette année.

Si nous considérons les différents corps ou les diverses substances dont la partie de la terre que nous connoissons est composée, nous voyons que, malgré leur repos apparent, elles obéissent toutes à un mouvement pour ainsi dire intestinal, qui donne continuellement lieu à de nouvelles compositions & à des combinaisons dont la filiation nous échappe, mais qui n'en existent pas moins. Les dépouilles des animaux & des végétaux encore reconnoissables, & qui occupent une si grande place dans notre globe, les acides qui les attaquent, les fluides aëriformes qui s'en dégagent, les métaux & les pyrites qui se perfectionnent ou se décomposent, les feux qui se désunissent ou se rassemblent, les fermentations, les effervescences ; enfin, les innombrables décompositions & surcompositions de toutes les parties de la terre, fournissent avec abondance une matière subtile, qui se dégage par sa légèreté à la surface du globe, ne peut,

(1) Journal de Physique, Mars 1782, pag. 187.

dans certaines circonſtances, réſiſter au poids de l'air, & s'élève quelquefois juſqu'au plus haut de l'atmoſphère. D'un autre côté, les pluies qui tombent, les brouillards humides & pluſieurs autres cauſes, font qu'une partie de l'eau qui ſe détache de l'air, pénètre la terre, ſe combine avec la matière des exhalaiſons ; elle eſt enſuite attirée en partie par la chaleur extérieure, ou repouſſée par la chaleur de la terre même : mais elle ne revient pas dans l'atmoſphère auſſi pure qu'elle en eſt ſortie ; elle entraîne une grande partie de cette matière ſubtile dont j'ai parlé, & c'eſt enſuite ce qui nous donne la foudre, & preſque tous les météores ignés.

Il y a donc une continuelle communication de la terre à l'atmoſphère, & de l'atmoſphère à la terre. Nous ferons voir un jour qu'il en reſulte de-là qu'on ne ſauroit trouver, dans les révolutions de l'air, les périodes qu'on y cherche, & qu'on a cru mal-à-propos y rencontrer (1).

En général, la plus grande partie de ces exhalaiſons eſt ſpécifiquement plus peſante que l'air atmoſphérique ; & ſi elles ne ſont pas détrempées dans une certaine quantité d'eau, elles ne peuvent quitter la terre : elles s'y ramaſſent néceſſairement, & s'y accumulent plus ou moins profondément lors des grandes ſéchereſſes.

Conſultons à préſent nos regiſtres & ceux des divers Obſervateurs, & nous verrons qu'il a régné, au moins pendant neuf ans, une ſéchereſſe extrême, non-ſeulement en Europe, mais encore en Afrique & en Amérique. Les Gazettes nationales & étrangères nous l'ont annoncée année par année : on peut la conclure encore des obſervations détaillées du célèbre Van-Swinden, des tables publiées par MM. Toaldo, Cotte, Beraud, Beguelin, de Romily, &c. Quelquefois, il eſt vrai, les pluies ont eu lieu dans tel pays : mais en général il y a eu, juſqu'à l'hiver paſſé, une ſéchereſſe extraordinaire ; elle dure même encore dans pluſieurs Provinces. Je connois encore quelques endroits où, dans le courant d'une année, il eſt tombé plus d'eau qu'à l'ordinaire ; mais cette eau eſt venue preſque toute à-la-fois, s'eſt écoulée par les torrents & les rivières, & a été preſque perdue pour la terre. C'eſt environ depuis 1774 que la ſéchereſſe a lieu ; elle a été extrême en Italie & dans nos Provinces méridionales au mois de Juin 1782 : auſſi eſſuyâmes-nous une chaleur étouffante. La terre étoit pour ainſi dire en feu, & brûloit dans la plaine de la Camargue les pieds des Moiſſonneurs, qui ſe virent obligés de ne plus marcher que ſur de la paille. Pluſieurs moururent de chaleur, la faucille à la main ; il y en eut un grand nombre de malades. Enfin, la ſéchereſſe

(1) *Noſtradamus*, un de nos plus anciens Faiſeurs d'Almanachs prophétiques, croyoit à la période de 19 ans.

&

& la chaleur furent si grandes, qu'on vit, à deux lieues de Sallon, des araignées, qui ordinairement ne sont pas venimeuses, occasionner, par leur morsure, des maladies graves, & qui avoient de grands rapports avec celles que donne la morsure des tarentules.

Par une suite de cette grande sécheresse, les exhalaisons de la terre, spécifiquement plus pesantes que l'air, & manquant d'une humidité qui leur sert de véhicule, ont resté dans le sein de la terre, où il a dû s'en faire des amas énormes.

L'hiver de 1782 à 1783 a été pluvieux, sur-tout en Calabre & en Sicile. Les Alpes ont été couvertes de beaucoup de neige; le printemps a aussi été pluvieux assez généralement.

L'eau s'est donc infiltrée dans les entrailles de la terre; elle a été d'abord absorbée par les exhalaisons très-sèches qui y étoient retenues. Cette humidité, jointe à la chaleur du printemps, a sans doute occasionné des effervescences, des fermentations; & les exhalaisons se dégageant avec force dans certains endroits, elles y ont ébranlé la terre, comme en Calabre & en Sicile. A mesure que l'eau, par son propre poids, s'infiltroit davantage, elle trouvoit de nouvelles exhalaisons, qui occasionnoient, en se dégageant, des tremblements nouveaux, mais moins considérables, vu la moindre abondance de ces exhalaisons.

Aux endroits où elles se sont échauffées par leur mêlange, elles ont liquéfié les pierres, & soulevé des isles volcaniques, comme en Islande. Inutilement voudroit-on recourir, pour expliquer les éruptions des volcans, à des amas de pyrites dont on suppose gratuitement l'existence.

Enfin, ces exhalaisons subtiles montant dans l'air de toutes parts avec les vapeurs qui leur servoient de véhicule, elles n'ont pas d'abord troublé sa pureté, étant intimément liées avec lui; mais elles n'en existoient pas moins, & elles ont produit, dans la région la plus élevée de l'atmosphère, les halos, paraselennes & parélies multipliés que nous avons observés cette année.

La chaleur augmentant, & la terre continuant de fournir des exhalaisons à proportion de l'humidité précédente, elles se communiquoient à l'air d'une manière presque invisible: mais enfin, l'air en a été saturé; ces exhalaisons ont subi de nouvelles décompositions; l'orage s'est formé; l'atmosphère s'est refroidie, & a laissé échapper une partie de la matière des exhalaisons qui retomboient vers la terre; & dans un jour, un brouillard sec a couvert l'Europe (1).

(1) Je présume que le même brouillard a eu lieu en Amérique, où l'on se plaint de la sécheresse depuis huit ans. On ne l'a pas vu en pleine mer, parce qu'il étoit absorbé par les eaux: c'est par cette raison qu'il ne paroissoit pas dans les pays où le ciel étoit couvert de nuages.

Des circonſtances locales d'humidité, de vents, de nuages, en ont exempté certains endroits pour quelque temps.

La terre continuant cependant de fournir des exhalaiſons, elles ſe ſont réunies à celles que l'air avoit pour ainſi dire dépoſées, & nous avons vu par-tout des foudres deſcendantes & aſcendantes, juſqu'à ce que les exhalaiſons de la terre & de l'air aient été conſumées.

Peu-à-peu, l'atmoſphère s'eſt épurée; la ſource des exhalaiſons épuiſée, la terre n'a plus tremblé, & les matières ignées & électriques dont l'air eſt néceſſairement encore imprégné, ſemblent nous promettre la fin de cette ſéchereſſe qui nuiſoit depuis ſi long-temps à toutes nos récoltes.

DESCRIPTION

D'UN Brouillard extraordinaire qui a paru ſur la fin du mois de Juin, & au commencement de celui de Juillet 1783;

Par M. DE MARCORELLE, *Baron* D'ESCALLE, *de pluſieurs Académies.*

LES années 1782 & 1783 ne peuvent pas manquer de faire époque dans l'Hiſtoire de la Phyſique & de la Météorologie; elles ſeront infiniment remarquables par l'eſpèce des phénomènes qu'elles ont produits. Le premier eſt l'entière dépopulation de l'Iſle Formoſe, occaſionnée par un fléau qui nous retrace en abrégé le tableau du déluge. Selon le rapport des Papiers publics, des typhons énormes verſant des torrents d'eau, joints aux flots de la mer, qui, pouſſés par des ouragans terribles, s'étoient élevés à une hauteur prodigieuſe, ont inondé cette Iſle, & exterminé huit millions d'ames, le 22 Juillet 1782.

Le ſecond eſt ce fameux tremblement de terre arrivé dans les deux Calabres & dans la Capitale de la Sicile. Les principales Villes de ces riches Provinces ne forment plus qu'un amas de cendres & de décombres; leurs campagnes, jadis ſi fertiles & ſi floriſſantes, ſont preſqu'entièrement bouleverſées, leurs fleuves engloutis; & depuis le 5 de Février 1783 juſqu'à ce jour, la terre, toujours mouvante & dans un état convulſif, ne permet pas encore à ſes infortunés Habitants de trouver un ſol tranquille où ils puiſſent s'établir en ſûreté.

Tandis que la Nature en fureur dévaſte dans les mers de l'Aſie une Iſle fertile & délicieuſe, pendant qu'au midi de l'Europe, elle ruine

& sappe, pour ainsi dire, les fondements du séjour des malheureux Calabrois, elle crée & prépare, par une légère compensation, dans les mers du nord, un nouvel asile aux Habitants du Danemarck. Une Isle nouvelle, mais très-bornée, s'est élevée dernièrement du sein des eaux dans le voisinage de l'Islande. La Cour de Copenhague a déjà envoyé de nouveaux Colons pour en prendre possession. Quelle que puisse être la cause de ces étonnants phénomènes, il paroît cependant qu'elle n'a aucune analogie sensible avec le météore vaste & extraordinaire que nous allons décrire. Son siége est dans l'atmosphère, & on auroit tort de le regarder comme le présage effrayant d'aucune de ces catastrophes terribles dont je viens de parler. Le voici tel qu'il a paru à l'observation.

Le 18 Juin, à la pointe du jour, le temps étant fort calme, il parut un brouillard assez épais, qui embrassoit le cercle entier de l'horizon; sa couleur étoit plus foncée & plus rembrunie que celle des brouillards ordinaires, & il s'éleva sur l'horizon à la hauteur d'environ 25 degrés. L'action du soleil n'ayant pu le dissiper, il resta dans le même état ce jour-là & la nuit suivante. Le lendemain 19, il acquit encore plus de consistance, & monta de quelques degrés de plus vers le zénith. Le 20, le temps étant toujours calme, il s'accrut encore, & il finit par couvrir entièrement l'hémisphère céleste: alors le soleil parut en plein midi d'un rouge très-pâle; sa lumière offusquée ne répandoit qu'une lueur triste. Cette singularité alarma le Peuple, & principalement les Habitants de la campagne, qui commencèrent à craindre quelqu'accident funeste à leurs récoltes.

Il n'y eut point de changement, ni dans le temps, ni dans la qualité des brouillards, jusqu'au 24, à une heure après minuit, où il s'éleva un léger vent du nord. Quoique ce vent fût foible, on avoit lieu d'espérer qu'il diviseroit un peu le brouillard, & le dissiperoit, du moins en partie. Vain espoir! ce vent dura jusqu'au 28 au soir, & le brouillard fut toujours le même. Nouveau calme jusqu'au 4 Juillet, & toujours même persévérance dans le météore, même étendue & même élévation dans l'atmosphère. Le 4 Juillet, le vent souffla du nord-ouest avec impétuosité: alors la vapeur commença à céder à son choc; elle devint plus rare, & s'affoiblit sensiblement dans la région du zénith: de sorte que le soleil n'eut plus à midi cette teinte rougeâtre qu'il avoit conservée depuis le 20 du mois précédent. Le vent s'étant soutenu avec le même degré de force jusqu'au soir du 6, il parvint à diviser & à atténuer le brouillard, au point qu'il ne restoit plus à cette époque qu'un léger nuage autour de l'horizon. On crut alors qu'il ne paroîtroit plus; mais le calme étant survenu, il reparut, non pas comme la première fois, occupant en entier l'hémisphère céleste, mais s'élevant seulement à la hauteur de 20 degrés au-dessus de l'horizon. Il persévéra dans cet état jusqu'au 25 Juillet, époque de son entière disparition. Elle a été occasionnée par

un vent de nord très-froid qui régna pendant trois jours, c'eſt-à-dire, depuis le 24 juſqu'au 26 Juillet.

Comme la qualité ſingulière de ce brouillard, ainſi que les divers phénomènes dont il a été accompagné, ſont d'un genre à piquer la curioſité du Phyſicien, nous allons en parler avec quelque détail. Ce brouillard étoit ſec, d'une couleur de fumée plus ſombre que celle des brouillards ordinaires qui ſont d'un gris cendré, depuis le 20 Juin juſqu'au 6 de Juillet ſuivant, temps où il occupa en entier l'hémiſphère céleſte. Sa denſité étoit telle, que le ſoleil n'étoit viſible le matin qu'à douze degrés d'élévation au-deſſus de l'horizon. On le voyoit alors d'un rouge de feu, & il conſervoit la vivacité de cette couleur juſqu'à ce qu'il fût monté vers le ſud-eſt. En parcourant cet eſpace du ciel, cet aſtre n'étoit point rayonnant, & on pouvoit le fixer ſans être ébloui de ſon éclat. Depuis ce point juſqu'à celui du ſud-oueſt, ſa couleur étoit plus pâle, ou plutôt rougeâtre, & il ne rayonnoit que foiblement, même en plein midi; mais dès qu'il avoit décliné au ſud-oueſt, il ceſſoit de rayonner, reprenoit ſa couleur de feu, & il perſévéroit dans cet état juſqu'à ce qu'il fût deſcendu au dixième degré au deſſus de l'horizon, point de ſa diſparition & de ſon immerſion totale dans le plus épais du brouillard.

La lune faiſoit alors ſon dernier quartier au premier degré du bélier; ſa lumière éprouva la même opacité & les mêmes altérations, ainſi que celle des étoiles, qui ne donnoient point de ſcintillation.

Pluſieurs fois, avant que le ſoleil diſparût dans le ſein du brouillard, les diverſes réfractions de ſes rayons offrirent aux curieux un ſpectacle tres-rare & très-ſingulier. On vit un ſoir quatre globes contigus d'un fond bleu, & bordés d'un rouge très-vif, ſe ranger de file au-deſſous de cet aſtre. Ils furent viſibles pendant douze minutes. C'étoient vraiſemblablement des parhélies imparfaites. On apperçut un autre jour des bandes tranſparentes, enrichies des couleurs de l'iris, qui traverſoient le diſque du ſoleil, comme des cordes parallèles. On vit, certains jours, des ſimulacres de pyramides tronquées, & d'autres d'une figure bizarre & irrégulière; mais le plus frappant de tous les phénomènes fut une parhélie bien marquée qui eut lieu le 30 Juin à ſept heures du ſoir. L'image du faux ſoleil étoit placée au côté droit de cet aſtre & ſur une même ligne horizontale: elle étoit de même diamètre & de même grandeur. Ce ſpectre lumineux fut viſible pendant quinze minutes: en un mot, la partie occidentale du ciel offrit, pendant huit jours, pluſieurs ſcènes d'optique très-agréables & très-variées.

Quoique ce brouillard fût naturellement ſec par ſa qualité, il devint cependant humide avec le vent d'eſt qui régna le 26, le 27 & le 28 Juin. Pendant ces trois jours, il dépoſa dans la nuit ſur les végétaux une eau épaiſſe & gluante, d'un goût déſagréable & un peu fétide. Cette liqueur laiſſa des traces de la plus grande cauſticité. Les fleurs dont la vigne &

les oliviers étoient chargées furent brûlées, & tombèrent en très-grande partie. Les plantes légumineuſes, comme les pois, les courges, les melons, &c., furent très-mal traitées. Les feuilles des arbres, & notamment celles des peupliers expoſés au vent d'eſt, furent flétries. On s'eſt apperçu, après la récolte, qu'il y avoit beaucoup de bled charbonné, & nos melons, d'ailleurs excellents, ont été inſipides & d'un mauvais goût.

Ce brouillard, comme nous l'avons dit, étoit de la couleur de la fumée: il en avoit même l'odeur âcre & piquante. Sa ſolidité, qui réſiſta pluſieurs fois au choc d'un vent médiocrement fort, ne céda qu'à l'impétuoſité du vent de nord-oueſt. Malgré l'intenſité de la chaleur, ſes parties n'éprouvèrent jamais dans nos climats un degré de raréfaction capable d'en élever la maſſe au-delà de 400 toiſes; de ſorte que ce météore ne parvint jamais juſqu'à la région des orages, ce qui fit que nous en fûmes heureuſement délivrés. Dans la région ſupérieure de l'air, le ciel fut toujours ſerein, & le vent conſtamment nord; au lieu que dans la région inférieure, nous eûmes du calme pendant pluſieurs jours, & les vents varièrent ſouvent du nord-oueſt au nord-eſt, au ſud-eſt & au ſud.

La liqueur du thermomètre de Réaumur monta ces derniers jours au 28e degré au deſſus du point de congélation. Le mercure du baromètre, depuis la formation du brouillard juſqu'au 4 Juillet, fut toujours à 28 po. 1 ligne; mais depuis ce dernier jour juſqu'au 6 du même mois, il ſe ſoutint conſtamment à 28 pouces 4 lignes. Le vent, pendant ces trois derniers jours, ſouffla avec violence du nord-oueſt; & il diminua beaucoup, comme nous l'avons dit, la denſité du météore.

Il ne ſera pas ſans doute hors de propos de rapporter ici les obſervations météorologiques faites à Narbonne pendant le temps qui a précédé ce phénomène, juſqu'au moment de ſon apparition. Ce n'eſt qu'en ſuivant la marche de la Nature, qu'on parvient à découvrir la cauſe ſecrète de ſes opérations.

1°. L'hiver a été fort long. Le froid s'eſt fait ſentir depuis le commencement d'Octobre 1782, juſques vers le 16 Juin 1783; de ſorte qu'on peut dire qu'il n'y a eu depuis cette époque ni automne, ni printemps: 2°. malgré ſa continuité, le froid n'a jamais été fort vif, & il a ſi peu gelé à Narbonne pendant les trois mois de l'hiver, qu'il n'a pas été poſſible d'enfermer de la glace: 3°. il n'eſt point tombé de neige, & il n'y a pas eu de pluie depuis le 25 de Novembre 1782, juſqu'au 20 du mois de Mars 1783; durant ces quatre mois, la ſéchereſſe a été extrême: 4°. les vents ont preſque toujours ſoufflé du nord ou du nord oueſt; quelquefois de l'eſt ou du ſud-oueſt, mais très-rarement: 5°. le 20 Mars, & preſque au moment de l'équinoxe du printemps, il fit une très-grande pluie, qui dura quinze heures; elle fut ſuivie d'un vent impétueux de nord-oueſt, qui ramena la ſéchereſſe: elle dura encore un mois & demi juſqu'au 6 de Mai. Ce jour-là, il plut abondamment, de même que le 20 du même

mois. Le 12 Juin, il plut extraordinairement pendant près de vingt-quatre heures ; le temps étoit toujours très froid : mais la température changea ſubitement le 16 Juin, & la chaleur fut très-vive. D'ailleurs les Papiers publics nous ont appris que le froid a régné très-long-temps dans le reſte de la France, & que les pluies y ont été fréquentes & abondantes juſqu'à l'apparition du brouillard.

D'après l'examen des circonſtances dans leſquelles il a paru, on a formé quelques conjectures ſur les différentes cauſes qui ont pu contribuer à ſa formation. On lit dans le Mercure de France, n°. 28 de l'année 1783, que M. de la Lande croit qu'il a été occaſionné par l'action de la chaleur ſur la ſurface humide de la terre. « Il dit enſuite que la première impreſ-» ſion de cette chaleur a dû ſublimer tout-à-la-fois une très-grande abon-» dance de matières aqueuſes, dont la terre étoit profondément imbibée, » & leur donner, dès le premier temps de leur élévation, une qualité » sèche, & un degré de raréfaction plus grand que celui des brouillards » ordinaires ; que cet effet n'eſt point nouveau, & qu'on en trouve un » ſemblable dans la période de dix-neuf ans. On lit, continue ce célèbre » Aſtronome, dans les Mémoires de l'Académie, parmi les obſervations » météorologiques de 1764 ſur le mois de Juillet, que le commence-» ment de ce mois a été humide, & la fin fort sèche ; que depuis le 2 » juſqu'au 9, le vent a été toujours au nord ; que le matin, il faiſoit du » brouillard ; & que, pendant le jour, le ciel étoit comme en-» fumé ».

En applaudiſſant aux ingénieuſes conjectures de cet Aſtronome, il doit nous être permis de haſarder les nôtres ſur le même ſujet. Les unes & les autres ont un égal droit de ſe produire aux yeux du Public, pour qu'il les apprécie à leur juſte valeur.

Tout le monde eſt convenu que ce brouillard n'étoit point humide ; il tenoit au contraire infiniment de la nature des exhalaiſons. L'irruption ſubite de la chaleur peut avoir occaſionné une eſpèce de bouillonnement dans les premières couches de la terre végétale ; & la fermentation a été d'autant plus puiſſante, qu'à raiſon du long froid qui avoit régné depuis huit mois, l'évaporation n'avoit été que très-médiocre, & pour ainſi dire nulle. La partie aqueuſe ayant été abſorbée par l'intenſité de la chaleur, il n'eſt plus reſté que les parties terreſtres, métalliques, ſalines, bitumineuſes, &c., que l'action du ſoleil avoit également ſublimées pendant l'évaporation ; & c'eſt de ces corpuſcules ſolides dont ce météore paroiſſoit être formé. On peut l'inférer, 1°. de la ſiccité, effet naturel de la qualité abſorbante des parties terreſtres dont il étoit imprégné : 2°. de la cauſticité, qui ne peut être attribuée qu'à la vertu active & très-corroſive des ſoufres & des ſels qu'il renfermoit : 3°. de ſon odeur âcre & piquante, qui irritoit les yeux & la gorge, & qui étoit l'effet des parties ſulfureuſes dont il abondoit : 4°. de ſa peſanteur ; elle étoit ſpécifique-

ment plus grande que celle de l'eau raréfiée, puiſqu'elle ne s'éleva jamais dans la région de l'air au-deſſus de 400 toiſes, & qu'il n'y a point eu d'orages ; ceux-ci ne ſe forment dans nos climats qu'à environ 1000 toiſ. d'élévation au deſſus du niveau de la mer, ſelon les expériences faites ſur le Canigou : 5°. de ſa couleur ; les brouillards aqueux font pâlir le ſoleil, ils ne le rougiſſent pas ; il n'y a que la fumée épaiſſe & plus denſe des exhalaiſons qui lui donne une teinte rougeâtre : 6°. de la viſcoſité de la liqueur qu'il dépoſa, avec l'humidité du vent d'eſt, qui paroiſſoit être une diſſolution des parties graſſes & bitumineuſes dans les vapeurs qu'entraînoit le vent d'eſt ; & c'eſt encore à ce mêlange qu'on peut attribuer ſon goût déſagréable & fétide : 7°. de la ſolidité, effet naturel de celle de ces parties qui réſiſtèrent à l'action d'un vent modéré : 8°. de ſa durée, qui fut relative à celle de la chaleur ; ſon intenſité, toujours ſoutenue, occaſionnoit la reproduction des nouvelles exhalaiſons qui formoient ſans ceſſe le météore, & donnoient en même temps à l'air un degré de dilatation capable d'en vaincre le poids, & de le ſoutenir long-temps dans la région inférieure de l'atmoſphère : 9°. enfin, ſi ce brouillard avoit été principalement compoſé de parties aqueuſes, leur ſublimation n'auroit point été opérée ſi completement, pour qu'il ne reſtât point de traces d'humidité ſur la terre avant le lever du ſoleil.

Telles ſont les conjectures qu'on pourroit donner ſur la formation de ce phénomène, en attendant que le flambeau de l'expérience répande un plus grand jour ſur cette partie de la Météorologie.

OBSERVATIONS CHYMIQUES

SUR LES ANTIMOINES SULFUREUX ;

Par M. FRED. WILH. MANNERCRANTZ :

Thèſe ſoutenue ſous la Préſidence de M. TOB. BERGMANN.

I. L'ANTIMOINE eſt connu avantageuſement depuis pluſieurs ſiècles. Quelle que ſoit l'efficacité de ce remède, les Médecins n'en ont pu découvrir tout d'un coup la doſe, ni la manière de l'adminiſtrer. L'erreur la plus légère eſt dans le cas d'y opérer des changements funeſtes, ſouvent même de le rendre un poiſon mortel : auſſi les Docteurs les plus circonſpects en ont-ils abſolument condamné l'uſage ; & comme les hommes n'évitent ſouvent un excès que pour donner dans un autre, on eſt tombé,

dans cette occaſion, de Carybde en Scylla. Le même remède qui, dans les mains d'un Médecin habile, opère des miracles, peut, dans celles d'un ignorant, cauſer des ravages affreux : auſſi les Chymiſtes de nos jours ſe ſont-ils occupés avec ſuccès de la manière de préparer & d'employer l'antimoine. Nous examinerons dans ce Mémoire le caractère & la nature de quelques-unes de ces préparations; de celles par exemple où il ſe combine avec le ſoufre. Nous indiquerons enſuite les meilleurs moyens de les compoſer, & les différents effets qu'elles produiſent.

II. *Antimoine cru.*

L'antimoine, tel que nous l'offre la Nature, préſente preſque toujours des cryſtaux priſmatiques, grands, blancs, qui ont le brillant métallique, & qui divergent entr'eux en partant d'un ou de pluſieurs points.

Voici les effets du feu ſur l'antimoine.

Expérience première. Placé ſur un charbon à la flamme du chalumeau, il coule, répand de la fumée; il pénètre, diſparoît entièrement, & ne laiſſe plus appercevoir qu'une auréole blanche dépoſée çà & là.

Expérience II. Expoſé ſur un têt à rôtir pendant dix-huit heures à un feu très-doux, il ſe réduit en une chaux griſe : on y apperçoit encore des points brillants, & il ſe raſſemble en molécules tendres. Sur 100 liv., on trouve environ 22 $\frac{1}{2}$ de déchet.

Expérience III. 400 liv. docimaſtiques de cette chaux, placées dans un creuſet entouré de charbons ardents, que l'on pouſſe au feu l'eſpace de deux minutes, donnent un beau verre très-tranſparent, & de couleur d'hyacinthe; mais ſi cette chaux a été calcinée de manière que tous les points brillants aient diſparu, on ne trouve plus qu'une ſcorie opaque, qui cependant peut devenir tranſparente, en y mêlant un peu d'antimoine cru, ou du ſoufre.

Expérience IV. 100 livres de cette même chaux, avec le double de flux noir, expoſées à un feu violent pendant trois ou quatre minutes, donnent 78 & même 79 liv. de régule. Si l'opération a été faite ſelon les règles de la docimaſie, 100 liv. de flux blanc, avec autant de tartre, valent encore mieux que le flux noir.

Les menſtrues agiſſent auſſi ſur l'antimoine cru.

Expérience V. L'acide nitreux agit avec force ſur l'antimoine, ſur-tout ſi on l'aide par la chaleur; mais il calcine la partie métallique, au point qu'il n'en reſte que très-peu. Ce mêlange s'échauffe prodigieuſement; il en ſort une odeur forte d'air nitreux, mais jamais une odeur d'hépar; & ſi l'opération dure aſſez long-temps, le ſoufre ſe décompoſe plus ou moins.

Expérience VI. L'acide vitriolique agit à peine ſur l'antimoine, & encore

core n'eſt-ce que par l'ébullition; il paroît alors donner plus d'air vitriolique, que d'air hépatique.

Expérience VII. L'acide marin diſſout l'antimoine, même ſans le ſecours du feu, & donne une forte odeur hépatique. Aidé du feu, il enlève toute la partie métallique; & dans l'appareil pneumatique, ſur 100 liv. d'antimoine, on retire environ 11 pouces cubes d'air hépatique; l'eau en abſorbe encore quelque choſe au paſſage: une portion de kermès minéral ſe ſublime dans le tube de verre. Sans chaleur extérieure, 100 liv. d'antimoine ne donnent que 2 pouces d'air.

Expérience VIII. Trois quarts d'acide marin, mêlés avec un quart d'acide nitreux, diſſolvent très-aiſément la partie métallique de l'antimoine, & en quantité ſuffiſante; il ne reſte plus que le ſoufre, qu'il faut laiſſer calciner juſqu'à la fin, pour l'avoir pur. La diſſolution faite, le ſoufre qui en réſulte, lavé & deſſéché, donne 26 liv. pour 100 liv. Pendant la diſſolution, il s'élève une odeur forte hépatique; mais l'air que l'on retire par ce procédé eſt en moindre quantité que lorſqu'on emploie l'acide marin ſeul.

Nous n'avons point encore fait d'expériences avec les autres acides.

III. *Verre d'Antimoine.*

L'antimoine cru eſt compoſé, comme nous venons de le démontrer, de ſoufre & de métal chargé de la même quantité de phlogiſtique qui ſe trouve dans le régule complet. Les Anciens ont changé la proportion reſpective de ces principes, & diminué plus ou moins par le changement le phlogiſtique du métal; les uns en employant le nitre, & les autres l'alkali. La ſimple calcination fait auſſi diſparoître le ſoufre, & déphlogiſtique le métal; mais ſi le ſoufre s'évapore entièrement, on n'obtient dans la fuſion qu'une maſſe opaque, & non le verre preſcrit dans les Pharmacopées (*Exp. III.*). Le verre n'eſt donc autre choſe que de l'antimoine calciné, & chargé avec une certaine doſe de ſoufre. Cela eſt prouvé encore par les autres phénomènes. Une ſcorie opaque, par exemple, mêlée avec une quantité ſuffiſante d'antimoine cru, ou même ſeulement de ſoufre, ſe change en un verre parfait. Les expériences ſuivantes ôteront tous les doutes ſur ce ſujet.

Expérience IX. L'antimoine diaphorétique, bien lavé, ne contient plus de ſoufre; il ne conſerve que la chaux d'antimoine. 200 liv. docimaſtiques de ce métal, broyées avec 25 liv. de ſoufre, & laiſſées l'eſpace de ſept minutes dans un creuſet rougi au feu, ſe fondent, & donnent 137 liv. $\frac{1}{2}$ d'un beau verre.

Expérience X. Mêlez dans le mortier de l'antimoine diaphorétique lavé, avec la quantité de ſoufre marquée dans la *IXe. Exp.* Jettez-y

enſuite de l'acide marin ſur ce mêlange; il n'en ſortira aucune odeur hépatique.

Expérience XI. Le verre dont il eſt parlé dans la *IXe Exp.* étant réduit en poudre, jettez y de l'acide marin, & vous ſentirez alors une odeur hépatique. L'air qui en réſulte eſt de 2 pouces cubes ſur 100 liv.

En ſorte que le verre d'antimoine, mêlé avec l'acide marin, donnant un air hépatique, & non le mêlange purement mécanique d'antimoine diaphorétique & de ſoufre, & l'air hépatique contenant réellement du ſoufre (*Exp. X.*), il eſt évident que le ſoufre ſe trouve dans le verre comme diſſous.

Nous ajouterons encore quelques expériences, qui éclairciront la manière dont le verre ſe forme.

Exp. XII. Deux tiers d'antimoine diaphorétique ſur un tiers de ſoufre, tenus en fuſion auſſi long-temps & de la manière rapportée dans la *IXe Exp.*, ne laiſſent preſque rien dans le creuſet.

Exp. XIII. Quatre parties d'antimoine diaphorétique, & une de ſoufre, traitées de la même manière, ont donné une maſſe noire, & en quelque ſorte fibreuſe.

Exp. XIV. Seize parties d'antimoine diaphorétique & une de ſoufre, traitées de la même manière, ont donné un verre de couleur verte.

Le verre que donne la préparation de l'*Exp. IX*, paroît être d'un uſage plus ſûr en Médecine, que le verre commun, qui n'eſt preſque jamais le même. Au reſte, quant à l'action des acides ſur ce verre, il eſt de fait que tous les acides, même les plus foibles, & l'alkali végétal de tartre l'attaquent.

IV. *Foie d'Antimoine.*

Le foie d'antimoine ſe fait par la détonnation de l'antimoine cru & du nitre en quantité égale. Ce mêlange, projetté par cuillerées dans un creuſet rougi au feu, peut perdre moitié de ſon poids; mais placé dans un creuſet refroidi, bouché ſur-le-champ, & enſuite expoſé au feu, il perdra à peine un pour cent.

L'on obtient par cette opération une maſſe bien fondue, vitriforme, claire & tirant ſur le roux, qui ſe ſépare aiſément des ſcories. C'eſt un hépar mêlé de régule; il contient, outre cela, de l'alkali du nitre chargé d'acide vitriolique phlogiſtiqué, & le même alkali chargé d'acide du nitre déphlogiſtiqué; il eſt connu ſous le nom de nitre antimonié. Ces ſels, unis dans la fuſion avec le foie de ſoufre, empêchent la déliqueſcence qu'éprouve le foie d'antimoine compoſé d'alkali fixe en parties égales.

Le foie d'antimoine, lavé dans l'eau, dépoſe les ſels dont nous venons de parler, même le ſel hépatique que l'antimoine conſerve après ſa diſſolution : le ſoufre doré eſt précipité de la diſſolution par les acides.

Après avoir diſſous par l'eau les parties ſolubles, il reſte en dernière

analyſe le ſafran des métaux, qui n'eſt autre choſe qu'une eſpèce de kermès auquel il reſſemble pour la couleur, & qui, jetté dans l'acide marin, donne une odeur hépatique.

Les ſcories en ſont griſes, & l'eau donne un ſel qui peut le cryſtalliſer.

Exp. XV. Ce ſel, placé ſur un charbon, & expoſé à la flamme, à l'aide d'un chalumeau ſe fond, & éclate avec un bruit à-peu-près ſemblable à celui qui ſe fait entendre dans la détonnation; mais il ne donne point de flamme. La maſſe ſaline, fondue en dernière analyſe, devient, en ſe refroidiſſant, jaune ou touge; mais cette couleur diſparoît bientôt. En ajoutant une ſeule goutte d'un acide quelconque, une odeur forte hépatique ſe développe avec efferveſcence. La maſſe, miſe une ſeconde fois en fuſion, eſt bientôt abſorbée toute entière par le charbon; & il ne reſte plus qu'un cercle gris cendré, qu'on peut à peine appercevoir.

Ces phénomènes prouvent qu'il entre dans la compoſition de ce ſel du nitre phlogiſtiqué, & de l'alkali fixe végétal vitriolé. Le premier produit l'eſpèce de détonnation; & l'autre, uni au phlogiſtique du charbon, forme un foie de ſoufre. Le cercle blanchâtre indique les foibles reſtes de l'antimoine calciné.

Les ſcories, mêlées avec l'acide marin, produiſent encore, avant & après le lavage, de l'air hépatique, mais non le ſafran des métaux.

V. *Soufre doré d'Antimoine.*

La poudre connue ſous ce nom, eſt communément précipitée des ſcories du régule d'antimoine; & comme celle que donne la première & la ſeconde diſſolution par les acides eſt d'une couleur trop foncée, & poſsède la vertu émétique dans un trop fort degré, la meilleure eſt, ſans contredit, le ſédiment de la troiſième précipitation. M. Goetling a enſeigné la meilleure méthode de préparer le ſoufre doré d'antimoine par la voie sèche ou la voie humide, de manière que la poudre ſoit pareille à celle que l'on obtient à la troiſième diſſolution dans les acides. Ainſi, ſans nous arrêter à la préparation, nous ne parlerons ici que de ſa nature. L'antimoine, diſſous par le foie de ſoufre, n'eſt pas ſéparé du ſoufre par l'addition d'un acide comme le foie tenant de l'or en diſſolution, qui, par l'addition d'un acide, dépoſe ſéparément les molécules de métal, & celles du ſoufre qu'il contient. La raiſon en eſt claire. L'or ne s'alliant avec le ſoufre qu'à l'aide de l'alkali, ce lien étant une fois rompu, l'union eſt rompue. La plupart des métaux ſe comportent comme fait ici l'antimoine.

Exp. XVI. Le ſoufre doré ſe liquéfie ſur le charbon; il fume & eſt

bientôt abſorbé : mais dans la cuiller d'or, il ſe met en fuſion, & donne une maſſe noire luiſante, qui a preſque l'éclat métallique, ſans cependant être ſtriée. Le ſoufre de Goetling s'enflamme auſſi-tôt.

Exp. XVII. Mis dans un creuſet rougi au feu avec une égale quantité de nitre, il donne une foible détonnation. Celle du ſoufre de Goetling eſt très-forte.

Exp. XVIII. Les trois acides minéraux ne donnent point d'autre effervescence que celle qui vient de l'air produit. Il ſe forme cependant quelquefois de petites bulles occaſionnées par l'air qui ſéjourne entre les molécules de cette poudre, & qui nage dans un fluide plus peſant. L'acide vitriolique produit de la chaleur, & répand une odeur d'air hépatique. L'acide nitreux cauſe une plus grande effervescence, avec une odeur hépatique moins forte. L'acide marin n'excite aucune chaleur, mais une forte odeur hépatique.

Exp. XIX. Le ſoufre doré de trois précipitations, mêlé avec l'acide marin, donne preſque autant d'air hépatique que le kermès préparé ſuivant la Pharmacopée de Suède, nouvelle édition.

Exp. XX. Le ſoufre de la première précipitation donne une huitième partie d'air hépatique plus que ne fait le kermès en même quantité.

Exp. XXI. Le ſoufre de la ſeconde & de la troiſième précipitation, mêlés enſemble, donnent à-peu-près le même réſultat que le kermès.

Exp. XXII. Le ſoufre de la troiſième précipitation, de couleur orangée, préparé ſelon la méthode de Goetling, & par la voie humide, donne, à l'aide de l'acide marin, ſur 100 liv., 4 pouces & demi cubes d'air hépatique.

Exp. XXIII. Le ſoufre doré de la troiſième précipitation, préparé ſelon la méthode de Goetling, & par la voie sèche, donne auſſi, ſur 100 liv., 5 pouces un quart d'air hépatique.

Exp. XXIV. Le premier ſoufre doré, préparé par la voie humide (*Exp. XXII*), diſſous dans l'acide marin, & précipité dans de l'eau alkaliſée, a donné, ſur 100 liv., 25 liv. d'antimoine blanc, & 75 de ſoufre pur, que l'on doit ſéparer, au moyen du filtre, avant la précipitation.

Exp. XXV. Le ſecond ſoufre, préparé par la voie sèche (*Exp. XXIII*), ſur 100 liv., en a donné 25 de poudre d'antimoine, & 75 de ſoufre.

VI. *Kermès minéral.*

Il y a différentes méthodes pour obtenir le kermès; nous en examinerons ſeulement quelques-unes.

(A) Le kermès que l'on obtient par la méthode de la Pharmacopée de Suède, eſt d'une couleur brune, tirant ſur le roux, à-peu-près ſemblable

au ſoufre doré, dont les précipitations auroient été mêlées enſemble.

Exp. XXVI. A l'aide du chalumeau, il fond ſur le charbon ; il ſe bourſouffle, ſe diſſipe en fumée. Dans une cuiller d'or, il ſe met en fuſion, exhale une fumée blanche, & donne une maſſe noire luiſante, qui a preſque l'éclat métallique.

Exp. XXVII. Avec le nitre, il détonne un peu, comme le ſoufre doré (*Exp. XVII*).

Exp. XXVIII. Les acides minéraux agiſſent ſur le kermès de même que ſur le ſoufre doré (*Exp. XVIII*). Il faut auſſi remarquer que l'acide vitriolique ne lui fait point changer de couleur, mais lui en donne une concentrée d'un gris tirant ſur le blanc. L'acide nitreux le rend blanc, & lui fait exhaler des vapeurs rouges. L'acide marin, aidé par la chaleur, le rend blanc, de gris cendré qu'il étoit. Le vinaigre ne produit aucun effet.

Exp. XXIX. 100 liv. de kermès donnent, avec l'acide marin, 15 po. cubes d'air hépatique.

Exp. XXX. 100 liv. de kermès, diſſous dans le même acide, & précipité par l'eau, a donné 52 liv. de poudre blanche d'antimoine; mais on n'a pu en tirer que 8 de ſoufre.

(B) On peut encore obtenir le kermès par la voie sèche. 1200 liv. d'antimoine cru & autant de nitre fondus enſemble, ont donné 18,851. avec leurs ſcories. On faiſoit bouillir, pendant 15 minutes, du foie de ſoufre pulvériſé dans la huitième partie d'une meſure d'eau (*canthari*). Le mêlange étant repoſé, on a paſſé la liqueur par un filtre double : on a fait bouillir de nouveau le réſidu avec moitié d'eau pendant quinze minutes; & le tout enſemble, avec la liqueur, a été paſſé au filtre. La liqueur, après avoir été filtrée & refroidie, dépoſoit 36 liv. de kermès, & le ſafran reſté ſur le filtre, étoit de 10,79 liv.

Tel a été le réſultat de l'analyſe du kermès.

Exp. XXXI. Expoſé à la flamme, à l'aide du chalumeau, il a préſenté les mêmes phénomènes que celui qui eſt préſenté par la voie humide (*Exp. XXVI*).

Exp. XXXII. Il en a été de même avec le nitre (*Exp. XXVII*).

Exp. XXXIII. De même avec les acides minéraux (*Exp. XXVIII*).

Exp. XXXIV. Il donne, avec l'acide marin, la même quantité d'air hépatique (*Exp. XXIX*).

Exp. XXXV. Il ſe diſſout auſſi une quantité égale de poudre d'antimoine (*Exp. XXX*).

Exp. XXXVI. L'antimoine diaphorétique lavé, bien mêlé avec la même quantité de ſoufre, & fondu dans le creuſet à petit feu, donne du kermès ſemblable aux précédents. Il ne faut de feu dans ce procédé, que ce qui eſt néceſſaire pour amollir la maſſe.

Corollaires.

On peut tirer plusieurs conséquences des expériences rapportées plus haut. Je me contenterai d'en indiquer ici quelques-unes.

La plupart des métaux dans leur état naturel, c'est-à-dire, lorsqu'ils ont encore la quantité de phlogistique qui leur est propre, se marient facilement avec le soufre ; aussi a-t on été tenté de douter, si un degré de calcination de plus, n'empêcheroit pas cet alliage. Plusieurs Chymistes sont pour la négative. M. Monnet a fait les plus belles expériences pour dissiper ces doutes. Un grand nombre de celles que nous venons de rapporter, militent en faveur de son sentiment. Le régule, dans son état naturel, mêlé avec le soufre, donne l'antimoine cru ; car l'acide marin agit plus aisément sur l'antimoine cru que sur le régule, ce qui prouve que le régule ne renferme point de phlogistique. Quant à sa solubilité, tout le monde sait que le mêlange du soufre ne l'augmente pas de beaucoup. Le verre renferme certainement de la chaux ; néanmoins on y retrouve aussi un peu de soufre. Le soufre doré, le kermès, le safran des métaux sont composés de chaux sulfureuse d'antimoine qui a perdu la blancheur & l'éclat métallique ; ils diffèrent cependant entr'eux par la quantité de phlogistique & de soufre. Cette quantité plus grande donne une couleur orangée moins foncée ; moindre, elle produit alors une couleur plus foncée, d'un brun tirant sur le roux.

Par la même raison, il est vraisemblable que la qualité des antimoniaux dépend de la différente quantité de phlogistique qu'ils renferment. Le régule complet, dépouillé de tout foie de soufre, a très-peu d'effet. L'antimoine cru n'est que diurétique & diaphorétique ; le kermès agit plus doucement que le soufre doré, le safran des métaux & le verre. L'antimoine diaphorétique déphlogistiqué est sans force. Il est donc évident que le régule ne produit que peu ou point d'effet, tant qu'il conserve son phlogistique ; qu'une légère déphlogistication le rend efficace, & qu'une plus considérable fait qu'il relâche trop & provoque des vomissements ; enfin, que, dépouillé de tout son phlogistique, il perd toute sa force. Le soufre seul n'agit pas sur le corps humain. Mêlé avec l'antimoine, il lui ôte de sa vertu ; il lui rend encore une partie du phlogistique que ce demi-métal a perdu. L'antimoine diaphorétique (sans parler de ses autres effets), mêlé avec le soufre, donne le verre émétique (*Exp. IX*) ; mais il ne peut jamais revenir à son état primitif.

(B) Les préparations dont il a été question dans ce Mémoire, renferment toutes du soufre ; mais aucune, si l'on en excepte le foie, n'a essentiellement besoin d'alkali. Point de doute à cet égard pour l'antimoine cru, ni pour le verre : on prétend le contraire pour le soufre doré, & particulièrement pour le kermès. Il faut convenir, il est vrai, que l'al-

kali s'y rencontre quelquefois : mais y eſt-il néceſſaire ? Voila la queſtion. Nous ſommes pour la négative, & avec raiſon. La poudre de kermès que donne l'antimoine cru, diſſous par l'acide marin, ſans employer d'alkali, en eſt une preuve convaincante (*Exp. VII*). Les molécules antimoniales, trop calcinées au moment de la diſſolution, ont certainement pris une doſe de ſoufre proportionnée ; car ce mêlange donne, avec l'acide marin, une odeur d'hépar. Le vinaigre occaſionneroit encore cette odeur ; mais le kermès bien lavé n'en donne aucune de cette eſpèce. Tout foie de ſoufre, mêlé avec le vinaigre, donne une odeur d'hépar : mais le foie alkaliſé n'eſt pas néceſſaire pour donner l'air hépatique.

Ce que nous venons de dire, prouve évidemment que l'union de l'antimoine avec le ſoufre, n'eſt pas un mêlange purement mécanique, mais une véritable diſſolution, puiſqu'il en réſulte une odeur ou un air hépatique. (*Exp. VII, XI, XIX, XXIII, XXIX, XXXIV*). Il ſe préſente ici une autre queſtion, qu'il eſt néceſſaire d'éclaircir : *Y a-t-il une différence dans la quantité de ſoufre, en raiſon de la différente calcination de l'antimoine, & quelle eſt cette différence ?* Nous laiſſons les expériences réſoudre cette queſtion. 100 liv. d'antimoine cru renferment 74 liv. de métal (*Exp. VIII.*). Le kermès de la Pharmacopée de Suède, 52 (*Exp. XXX*), & le ſoufre doré de Goetling, 75 (*Exp. XXIV, XXV*) ; d'où il réſulte que le ſoufre y entre en raiſon de 26, 48 & 75 pour 100. Le ſoufre doré de Goetling eſt pour ainſi dire l'inverſe de l'antimoine cru. Le nombre en effet qui, dans le premier, indique le ſoufre, dans celui-ci détermine l'antimoine, *& vice verſâ.* La quantité du ſoufre augmente donc en raiſon de la déphlogiſtication de l'antimoine.

D'après ces données, voyons ſi l'on peut expliquer la différente qualité du ſoufre doré. Qu'une même diſſolution, avec une égale quantité de précipitant, enlève d'abord les particules qui ont le plus de force & de vertu, enſuite de plus douces, & enfin de plus foibles encore, & cela à pluſieurs repriſes, & ſuivant qu'elles ſont précipitées plutôt ou plus tard ; voilà ſans doute des phénomènes dignes de toute notre admiration, mais qui ſe rencontrent encore dans d'autres circonſtances.

Pour que les acides agiſſent ſur les métaux, il faut néceſſairement que ces derniers perdent quelque portion de leur phlogiſtique. Si cette déphlogiſtication ſort des bornes preſcrites, les liens qui uniſſent le métal avec l'acide ſont affoiblis ; ſouvent même ils ſont abſolument rompus, & les particules diſſoutes ſe précipitent. C'eſt ce qui arrive avec l'étain, l'antimoine & le fer. La diſſolution de vitriol de Mars la plus claire, expoſée à l'air, dépoſe d'elle-même, & peu-à-peu, des molécules que le contact de l'air a trop déphlogiſtiquées. Si, dans la diſſolution qui contient des particules de fer, dont les unes ont encore du phlogiſtique & les autres ſont déphlogiſtiquées, on verſe goutte-à-goutte de l'alkali, & qu'on laiſſe repoſer le tout ; celles qui ont peu de phlogiſtique le précipitent

d'abord, même les particules ochracées; enſuite celles qui ſont le plus chargées de phlogiſtique, & dont la couleur eſt un bleu tirant ſur le verd.

La diſſolution de l'antimoine par le foie de ſoufre, ſe comporte de même. Les particules les plus déphlogiſtiquées ſe ſéparent à la première précipitation, & les autres enſuite à leur tour : mais la déphlogiſtication, à un certain degré, augmente la force de l'antimoine ; auſſi les derniers ſédiments ſeront-ils les plus doux.

Comme la leſſive d'alkali cauſtique peut, par l'ébullition, abſorber le ſoufre doré & s'en ſaturer, la partie qui, pendant le refroidiſſement, ſe ſépare d'elle-même, doit, par la raiſon déja citée, avoir moins de force que celle qui reſte dans la diſſolution à froid.

L'âcreté que prennent ces préparations, par la déphlogiſtication, ſe corrige, ſoit en employant une plus grande quantité de ſoufre, comme délayant, ſoit même par le phlogiſtique du ſoufre, qui donne plus de force au métal; de manière que toute ſon efficacité conſiſte dans la combinaiſon de ces forces tempérées l'une par l'autre.

(C) Je n'ai plus maintenant que quelques réflexions à faire, qui pourront être de quelqu'utilité à notre Pharmacopée.

L'antimoine diaphorétique layé & le ſoufre, fondus enſemble, donnent aiſément le verre d'antimoine (*Exp. IX*): on évite, par ce procédé, l'ennui d'une longue calcination. Ce moyen d'ailleurs le donne plus uniforme, & ainſi il eſt d'un uſage plus ſûr en Médecine.

Le kermès de la Pharmacopée de Suède, pour la couleur, la forme & la qualité, reſſemble au ſoufre doré. L'alkali fixe aëré n'a point d'action ſur le ſoufre; cependant il devient en quelque ſorte cauſtique avec l'antimoine cru. Si la chaleur de l'ébullition n'eſt pas ſuffiſante pour chaſſer l'air acide, au moins le ſoufre, entraîné par l'alkali, l'éloigne-t-il plus facilement. Ce procédé cependant rend la diſſolution plus lente, que lorſqu'on emploie l'alkali cauſtique. Nous ne doutons pas non plus qu'on ne puiſſe obtenir le kermès dont nous parlons, avec moins de peine & de dépenſe, en ſuivant la méthode indiquée plus haut (*Exp. XXXVI*).

Au reſte, nous donnons la préférence à la méthode de Goetling. En la ſuivant, & en ménageant le ſoufre, on peut faire ſubir à ces préparations toutes les variations qu'exige la Médecine, & chacune d'elles aura un caractère diſtinctif, à moins que le défaut d'attention ne faſſe commettre des fautes qu'il eſt facile d'éviter.

MÉMOIRE

MÉMOIRE

SUR LA MESURE DE LA SALUBRITÉ DE L'AIR,

Renfermant la Deſcription de deux nouveaux Eudiomètres;

Par M. ACHARD.

L'ON ſait que l'air eſt néceſſaire à la reſpiration ; & la reſpiration, pour entretenir le mouvement du ſang, ſource du jeu de toutes les parties du corps animal : leur action réciproque conſtitue ce que l'on nomme la vie.

Il eſt prouvé, par des expériences nombreuſes, que la qualité de l'air qui le rend propre à la reſpiration, ne lui eſt pas eſſentielle, puiſqu'on peut lui ôter cette propriété, ſans le priver de ſes autres qualités. La reſpiration & l'inflammation des corps privent l'air en très-peu de temps de ſa ſalubrité, & le rendent impropre à être reſpiré.

Avant les expériences du célèbre Prieſtley, l'on attribuoit cet effet à la conſommation d'un principe imaginaire, que l'on ſuppoſoit être contenu dans l'air commun, auquel on donnoit le nom d'aliment de vie. D'autres crurent en trouver la perte & la diminution dans l'élaſticité de l'air; ce qui eſt cependant contraire à l'expérience, puiſque l'air gâté, ſoit par la reſpiration, ou par des corps qui y ont brûlé, eſt tout auſſi élaſtique qu'il l'étoit avant d'avoir été gâté. Ce qui apparemment a donné lieu à cette idée, c'eſt que l'air atmoſphérique diminue de volume à meſure qu'il devient moins propre à la reſpiration ; mais cette diminution de volume ne provient pas de la perte d'une partie de ſon élaſticité, & n'eſt due qu'à la ſéparation & à la précipitation de l'air fixe contenu dans l'air atmoſphérique.

Prieſtley, Phyſicien illuſtre, auquel cette partie de la Phyſique doit des découvertes de la plus grande importance, a prouvé, par une infinité d'expériences, qui ne laiſſent lieu à aucun doute, que l'uſage principal de l'air dans la reſpiration eſt de faire ſortir du poumon le phlogiſtique qui en émane. Ainſi, dans le cas où l'air eſt ſaturé de phlogiſtique, & où par conſéquent il ne peut s'en charger en plus grande quantité, il ſera impropre à la reſpiration. Il y ſera d'autant plus propre, & par conſéquent d'autant plus ſalubre, qu'il ſera moins chargé de phlogiſtique; la quantité de phlogiſtique dont l'air peut ſe charger, & la vîteſſe avec la-

quelle il le reçoit, étant en raiſon de la moindre quantité qu'il en contient.

L'air commun, en ſe combinant avec le phlogiſtique, eſt décompoſé, & l'air fixe qu'il contient, & qui auparavant étoit tellement combiné avec ſes autres parties compoſantes, que l'agitation dans l'eau ne pouvoit l'en ſéparer, ſe précipite; en ſorte que l'eau l'abſorbe promptement.

Cette ſéparation de l'air fixe produit une diminution de volume qui eſt en raiſon de la quantité de phlogiſtique que l'air a reçu. Or, l'air ne pouvant ſe combiner avec le phlogiſtique que juſqu'à ſaturation, & par conſéquent avec une quantité déterminée, il ſuit que la quantité de phlogiſtique avec laquelle l'air s'eſt combiné, eſt en raiſon inverſe de celle qu'il contenoit déjà, & en raiſon inverſe de ſa ſalubrité.

Je ne prétends pas cependant prouver, par ce que je viens de dire, que le phlogiſtique ſoit la ſeule ſubſtance qui, étant combinée avec l'air, puiſſe lui ôter ſa ſalubrité; je ſuis même très-perſuadé du contraire. L'air, chargé des vapeurs de l'acide nitreux ou de l'acide marin fumant, en fournit un exemple. Sans être chargé de phlogiſtique, il eſt mortel, parce qu'il eſt corroſif & détruit les poumons.

Comme c'eſt cependant, dans la plupart des cas, le phlogiſtique qui prive l'air de ſa ſalubrité, il étoit extrêmement utile de trouver un moyen de déterminer le degré de ſalubrité provenant du plus ou du moins de phlogiſtique. C'eſt à cet uſage que ſervent les eudiomètres. Ceux dont MM. *Landriani* & *Magellan* ont donné la deſcription, ſont conſtruits d'une manière fort ingénieuſe; mais leur uſage exige des préparatifs que l'on ne peut faire par-tout, & il ſeroit fort utile de pouvoir conſtruire cet inſtrument de manière qu'on pût, ſans incommodité, le porter toujours ſur ſoi, & qu'au moyen d'une opération qui n'exigeât point de préparatif, l'on pût promptement & aiſément déterminer le degré de ſalubrité d'un lieu quelconque.

C'eſt par cette raiſon que j'ai travaillé à la conſtruction d'un eudiomètre d'un uſage plus aiſé que ceux qu'on connoît déjà. Ceux de MM. Landriani & Magellan ſont fondés ſur la propriété qu'a l'air nitreux de diminuer de volume par ſon mêlange avec l'air commun; de manière que cette diminution eſt en raiſon inverſe de la quantité de phlogiſtique que contient l'air, & qu'elle devient nulle, lorſque l'air commun eſt ſaturé de phlogiſtique; en ſorte que l'on juge de la ſalubrité de l'air commun ajouté à l'air nitreux, par la différence entre le volume de ces deux ſortes d'air avant qu'ils aient été mêlés, & après le mêlange. Pour que cette diminution puiſſe avoir lieu, il faut que le mêlange ſoit en contact avec de l'eau, ou avec une autre ſubſtance qui abſorbe l'air fixe qui s'eſt précipité.

Il faut remarquer que ce n'eſt pas ſimplement l'air qu'on ajoute à l'air nitreux, qui diminue de volume; mais que l'air nitreux étant décompoſé

par ſon mêlange avec l'air qu'on y ajoute, perd auſſi, par la précipitation de l'acide nitreux, une partie plus ou moins conſidérable de ſon volume. C'eſt par cette raiſon que la diminution de volume de ce mêlange eſt ſi conſidérable.

La détermination de la ſalubrité de l'air, au moyen de l'eudiomètre dont je vais donner la deſcription, eſt fondée ſur le même principe; mais cet inſtrument a, comme je l'ai déjà dit, l'avantage d'être d'un uſage fort aiſé, & qui n'exige pas de préparatifs à faire ſur le lieu où l'on veut s'en ſervir.

Cet eudiomètre eſt compoſé d'un tube de verre *a b c d e f* de 4 lignes de diamètre, courbé de la manière que le repréſente la *fig.* 1, *Planc. I;* en ſorte que la branche *a c* ſoit égale en longueur à la branche *e d*, & que chacune ait 7 pouces. Ces deux branches ſont parallèles. *g* eſt un globe de verre de 15 lignes de diamètre, qui ſe trouve au milieu de la partie *c d* du tube, & qui, par l'ouverture *h*, communique avec l'intérieur du tube. *i* eſt un globe de verre creux de 12 lignes de diamètre, dont le goulot K eſt uſé dans l'ouverture *a b* du tube *a b c d e f;* en ſorte qu'il le bouche exactement; L eſt un bouchon de cryſtal qui eſt auſſi uſé dans l'ouverture de ce tube. *Pl. II, fig.* 1; *n* eſt un globe de verre creux de 12 lignes de diamètre, qui a en *u* une ouverture qu'on peut boucher avec un bouchon de cryſtal, & un goulot *o p q r*, muni d'un robinet de cryſtal *s t*; X eſt un flacon de cryſtal qu'on peut fermer & ouvrir à volonté, au moyen du robinet Y Z. L'extrémité du goulot du globe eſt uſée dans celle du goulot du flacon X. C'eſt un flacon de cryſtal fermé avec un bouchon de cryſtal & rempli d'eau; il doit contenir environ ſix ou huit fois la capacité du globe *n*; F G eſt un cylindre de verre ſolide de 7 pouces de longueur, & 2 lignes de diamètre. Le tube *a b c d e f* eſt fixé ſur une petite planche D′G′F′E′, dont la longueur E D eſt égale à celle du tube, c'eſt-à-dire, de 7 pouces, & la largeur E F eſt de 24 lignes.

Cet inſtrument, avec toutes les parties qui le compoſent, peut être renfermé dans un étui de 9 pouces de longueur ſur 4 pouces de largeur & 3 pouces de hauteur, que l'on peut porter ſur ſoi ſans incommodité.

Avant de mettre cet inſtrument dans l'étui, l'on remplit, à la manière ordinaire & connue de tous les Phyſiciens, le flacon X d'air nitreux; l'on ferme le robinet, & l'on y laiſſe aſſez d'eau pour qu'elle le couvre, lorſqu'on renverſe le flacon.

Le flacon C doit être rempli d'eau, de même que le tube *a b c d e f* & la boule *g*; l'on ferme les deux ouvertures *a b* & *e f* de ce tube avec les bouchons de cryſtal L & *m*.

Lorſqu'on veut faire uſage de cet inſtrument, & déterminer le degré de pureté de l'air dans un endroit où l'on ſe trouve, l'on met le goulot du globe *n* dans l'ouverture du flacon X; & après avoir ouvert le robinet *s t*, l'on remplit d'eau le globe *n* par l'ouverture *u*, afin que l'air

qui pourroit rester entre les deux robinets forte, & que tout cet espace soit rempli d'eau. Cela étant fait, l'on ferme l'ouverture *u*, & l'on ouvre le robinet du flacon X; l'eau descend dans le flacon, & la boule *n* se remplit d'air nitreux: l'on ferme alors les robinets du flacon & du globe; l'on ôte le bouchon de l'ouverture *ef* du tube *abcdef*, & l'on y fait entrer le goulot *opqr* du globe *n*. Cela étant fait, l'on remplit le globe *i* d'eau, qu'on en fait ensuite ressortir, en le tenant l'ouverture en bas, afin qu'il se remplisse de l'air qu'on veut examiner; l'on ôte alors le bouchon L de l'ouverture *ab* du tube *abcdef*, & l'on y joint la boule *i*, après quoi l'on renverse tout l'instrument, de manière que l'air contenu dans les globes *i* & *n* entre dans le globe *g*, ce qui est nécessaire pour accélérer le mêlange de ces deux sortes d'air: ensuite l'on incline cet instrument de manière que l'air entre dans le globe *n* & la branche *fed* du tube; l'on ôte alors la boule *i* du tube; l'eau descendra dans la branche *ac*, à mesure que le volume du mêlange des deux airs diminuera. Lorsqu'elle restera stationnaire, l'on tiendra la planche sur laquelle l'air est fixé dans une situation verticale, & l'on reconnoîtra qu'elle y est, au moyen du petit pendule HI attaché à la planche. Enfin, l'on fera descendre le cylindre FG dans la branche *ac* du tube, jusqu'à ce que l'eau soit à la même hauteur dans cette branche & dans la branche *ed*. La différence entre la longueur de la colonne d'air dans la branche *ed* & celle de la hauteur d'une colonne d'air dans ce même tube, dont le volume est égal à celui du globe *i*, indique la diminution du volume du mêlange, & par conséquent le degré de salubrité de l'air, ou, pour parler plus exactement, la quantité du phlogistique qu'il contenoit.

Dans le cas où la diminution du volume seroit telle, que le volume du mêlange seroit moindre que le volume de l'air ajouté à l'air nitreux (ce qui, à l'égard de l'air atmosphérique, n'aura jamais lieu, & ne pourroit arriver que si l'on vouloit se servir de cet instrument pour déterminer la diminution du volume d'un mêlange d'air nitreux & d'air déphlogistiqué); dans ce cas, dis-je, lorsque l'eau dans la branche *ac* du tube resteroit stationnaire, l'on rempliroit ce tube d'eau; on le boucheroit, & l'on feroit entrer l'air du globe *n* dans la branche *ac*: la hauteur de la colonne d'air indiqueroit alors la diminution du volume du mêlange.

Pour ce qui regarde l'échelle qu'on pourroit fixer à cet eudiomètre, il est si aisé de la construire, que je ne crois pas avoir besoin de m'étendre beaucoup sur cet article. Je me contenterai donc de dire qu'on marque l'endroit où se trouve la partie inférieure de la colonne d'air dans la branche *ed*, lorsque le mêlange est tel, qu'il ne diminue point de volume, & l'endroit où elle se trouve, lorsque l'air ajouté à l'air nitreux contient une quantité de phlogistique telle qu'il diminue de la moitié du volume; en sorte que le volume du mêlange soit égal aux trois

quarts du volume des deux ſortes d'airs mêlés. L'on pourra diviſer l'eſpace entre ces deux points en un certain nombre de parties de différentes dimenſions auxquelles on l'appliquera, & qui ſeront correſpondantes & comparables.

Comme l'uſage de l'eudiomètre exige la connoiſſance de la température du lieu, l'on peut attacher à la planche ſur laquelle eſt fixé le tube *abcdef*, un thermomètre de mercure.

L'avantage de cet eudiomètre ſur ceux qu'ont imaginés pluſieurs Phyſiciens, eſt, comme je l'ai déjà remarqué, d'être portatif, & tel que, par une opération prompte & aiſée, qui demande peu de préparatifs, l'on peut déterminer le degré de phlogiſtication de l'air dans un endroit quelconque.

Tous ceux qui ſe ſont occupés à faire des expériences avec les eudiomètres à air nitreux, auront remarqué que la qualité de l'air nitreux produit une très-grande différence dans les réſultats. Comme il eſt preſque abſolument impoſſible de ſe procurer, par pluſieurs opérations ſucceſſives, de l'air nitreux qui ait toutes les propriétés dans le même degré, il eſt auſſi très-difficile de faire des expériences dont les réſultats ſoient comparables, à moins qu'on ne ſe ſerve pour ces expériences de l'air nitreux dégagé par la même opération.

Ce défaut de tous les eudiomètres à air nitreux, m'a engagé à travailler à un autre eudiomètre, dont l'uſage n'exigeât pas l'air nitreux. Avant d'en donner la deſcription, j'expoſerai en peu de mots la théorie ſur laquelle il eſt fondé.

L'air commun, en ſe combinant avec le phlogiſtique, diminue de volume lorſqu'il touche un corps, par exemple de l'eau ou une leſſive cauſtique, avec lequel l'air fixe, dont la précipitation occaſionne la diminution de volume, peut ſe combiner. La quantité de phlogiſtique que l'air peut recevoir, ou qui eſt néceſſaire pour ſa ſaturation, eſt en raiſon inverſe de celle qu'il en contient déjà, & la diminution de ſon volume eſt dans le même rapport.

Ainſi, un inſtrument conſtruit de manière qu'on puiſſe déterminer la diminution du volume d'une quantité connue d'air, lorſqu'on le ſature de phlogiſtique, ſeroit très-propre à fixer la quantité de phlogiſtique que contenoit cet air, & par conſéquent ſon degré de ſalubrité.

L'inſtrument dont je vais donner la deſcription, me paroît très-propre à cet uſage, & il me ſemble, par les raiſons que j'ai déjà détaillées, autant que par ſa ſimplicité & par la facilité de ſon uſage, mériter la préférence ſur les autres eudiomètres.

Planc. II, fig. 2. Un vaſe de verre *bdef* d'une figure ovale, dont le grand diamètre eſt de 3 pouces & le petit diamètre de 2, a, à la partie ſupérieure, un goulot *abcd* qu'on peut fermer exactement avec un bouchon de cryſtal qui y a été uſé. Ce bouchon eſt traverſé, ſuivant ſa

longueur, par un fil d'argent *q r* de demi-ligne de diamètre; à l'extrémité *q* de ce fil eſt ſoudée une petite aſſiette de 2 pouces de diamètre, & d'environ 1 pouce de profondeur.

A l'extrémité *r* ſe trouve un petit rebord d'environ 1 ligne. Le fil d'argent doit être cimenté dans le bouchon de cryſtal, de manière qu'il ne reſte pas de paſſage à l'air, avec un ciment que la chaleur n'altère pas. A la partie inférieure du vaſe *b e f d* eſt ſcellé hermétiquement le tube de verre *e f g h* de 2 lignes de diamètre, recourbé en angle droit en *h*; en ſorte que *f* A ſoit d'1 pouce, & *h g* de 3 pouces : l'extrémité *g* de ce tube eſt ſcellée hermétiquement, & à angle droit, au tube de verre *g k l i*, dont la hauteur *g k* eſt d'1 pouce, & le diamètre d'1 demi-pouce : *k l m n* eſt un tube de verre ſoudé à la partie ſupérieure du tube *g k l i*; ſon diamètre eſt de 2 lignes, & ſa hauteur *m k* de 2 pouces; la partie ſupérieure de ce tube eſt renflée, en ſorte que la renflure forme une boule *m o p n* d'environ 1 pouce de diamètre. Cette boule a, à ſa partie ſupérieure, une ouverture qu'on peut fermer exactement.

Le vaſe *b d e f* avec le tube *e f g h i* eſt attaché à une planche W X Y Z, à laquelle eſt fixé un fil à plomb H I, qui ſert à la mettre dans une poſition verticale, de même qu'un thermomètre *n' o'*, qui indique la température du lieu. Cet inſtrument eſt placé dans un étui, qui, outre cela, doit contenir une petite pincette, un petit flacon avec de l'eau, un autre flacon avec de l'eſprit-de-vin, & un troiſième flacon avec de petits morceaux de phoſphore d'urine, de la grandeur d'une groſſe tête d'épingle. Tous ces flacons doivent être bouchés avec des bouchons de cryſtal (1).

Fig. 3. Un tube *a' b' c' d'* de verre bien cylindrique d'environ 2 lignes de diamètre, & de 6 pouces de longueur, ouvert à ſa partie ſupérieure *a b*, & garni d'un robinet de laiton à ſa partie inférieure *c' d'*, eſt fixé ſur une petite planche *f' g' h' i'*, diviſée en lignes.

Toutes les pièces que je viens de nommer, peuvent être renfermées dans un étui de 4 pouces de hauteur ſur 6 de largeur & autant de longueur. Avant de placer l'inſtrument dans l'étui, l'on doit verſer, par l'ouverture du vaſe *b d e f*, autant d'eau qu'il en faut pour que, lorſque la planche W Y X Z eſt dans une poſition verticale, l'eau dans le vaſe & dans le tube *e f h* ſoit à la hauteur de la ligne horizontale *s t* V, & fermer enſuite les ouvertures *o p* & *a b c d*.

Pour faire uſage de cet inſtrument, l'on débouche le vaſe *b d e f* & la boule *o p m n;* l'on chaſſe l'air contenu dans ce vaſe, en ſoufflant par l'ouverture *o p*; l'eau montant alors dans le vaſe *b d e f*, en fait ſortir l'air; l'on bouche alors ce vaſe de manière qu'il reſte plein d'eau. Lorſqu'on ſe trouve dans l'endroit où l'on veut s'en ſervir, il ſuffit d'ouvrir le vaſe *b d e f;*

(1) Nouv. Mem., 1778.

l'air y entre alors, & remplit l'eſpace *b s t d*. Lorſque l'eau eſt en repos, l'on ferme ce vaſe, en mettant auparavant ſur le petit rebord *r* du fil d'argent *q r*, un petit morceau de phoſphore; enſuite l'on verſe un peu d'eſprit-de-vin dans l'aſſiette *q*, & on l'allume; la chaleur ſe communique par le fil *q r* quelques minutes après au rebord *r*, & allume le phoſphore; le phlogiſtique qui ſe dégage, ſature l'air, & le fait diminuer de volume. Après quelques minutes, l'on agite cet inſtrument, afin de faciliter l'abſorption de l'air fixe précipité; & afin de réfroidir l'air & le vaſe *b a e f* qui s'échauffe un peu par l'inflammation du phoſphore, la diminution du volume de l'air occaſionne un abaiſſement de l'eau dans le tube *m n k l*. Lorſque l'eau dans ce tube reſte à la même place, l'on met l'ouverture du robinet *k*, fixé au tube *a' b' c' d'* dans l'ouverture du globe *o p m n*; l'on remarque la hauteur de l'eau dans le tube, & l'on ouvre le robinet, qu'on laiſſe ouvert juſqu'à ce que l'eau ſoit de niveau dans le vaſe *b e f d*, & dans le tube *m n k l*. Cela étant fait, l'on ferme le robinet, & la quantité d'eau qui eſt ſortie du tube, & qui eſt déterminée par l'abaiſſement de l'eau dans ce tube, fait connoître de combien l'air contenu dans le vaſe *b e f d* a diminué de volume. Cette diminution eſt, comme je l'ai déjà dit, en raiſon inverſe de la quantité de phlogiſtique que contenoit l'air, & par conſéquent en raiſon inverſe de ſa ſalubrité.

Il eſt aiſé de rendre ces eudiomètres comparables; il ſuffit, pour cet effet, d'appliquer au tube *a' b' c' d'* une diviſion telle que l'eſpace qu'occupe chaque degré dans le tube, ait un rapport conſtant & fixe à la quantité d'air contenu dans le vaſe *b e f d*.

Avant de terminer ce Mémoire, il eſt néceſſaire de répondre à quelques objections qu'on pourroit me faire contre l'uſage de cet eudiomètre.

La première eſt que cet inſtrument n'eſt pas d'un uſage aſſez général, & ne peut ſervir que pour déterminer la ſalubrité de l'air qui l'entoure. Je réponds, qu'il eſt fort aiſé de faire entrer dans le vaſe *b d e f* toute ſorte d'air dans un flacon ou dans une veſſie. Ceux qui ont fait des expériences de cette eſpèce n'y trouveront aucune difficulté; en ſorte qu'il ſeroit inutile d'entrer dans un plus grand détail à cet égard.

Seconde Objection. L'inflammation ne pouvant ſe faire dans de l'air chargé d'une quantité de phlogiſtique moindre que celle qui eſt néceſſaire pour ſa ſaturation, il s'enſuit que cet inſtrument ne pourra ſervir qu'à déterminer le degré de phlogiſtication de l'air, qui contient beaucoup moins de phlogiſtique qu'il n'en faut pour qu'il en ſoit ſaturé. Cette objection ſeroit fondée, s'il falloit ſaturer l'air de phlogiſtique par l'inflammation d'une autre ſubſtance que le phoſphore, qui effectivement ne s'enflammeroit pas, quoique l'air ne fût pas encore ſaturé de phlogiſtique: mais la grande inflammabilité du phoſphore, & la diſpoſition de ſon phlogiſtique à ſe ſéparer fort aiſément de l'acide auquel il eſt uni, fait

que, ſans inflammation ſenſible, & dans de l'air phlogiſtiqué juſqu'à un certain point, il brûle inſenſiblement, & communique à l'air du phlogiſtique, tant qu'il eſt capable d'en recevoir, & par conſéquent juſqu'à ce qu'il en ſoit entièrement ſaturé. Je me ſuis aſſuré, par un grand nombre d'expériences, de la vérité de ce que je viens de dire.

Troiſième Objection. La diminution du volume de l'air, lorſqu'on le charge de phlogiſtique, n'étant pas conſidérable, les degrés que cet eudiomètre indiquera, ſeront trop petits pour être aſſez exacts. Je réponds qu'on peut, en diminuant le diamètre du tube $a' b' c' d'$, donner une étendue conſidérable à chaque degré, & remédier de cette manière au défaut d'exactitude.

SECONDE SUITE DE LA LETTRE

DE M. LE BARON DE MARIVETZ,

A M. SÉNEBIER,

Miniſtre du Saint-Evangile, Bibliothécaire de la République de Genève, Membre de la Société Hollandoiſe des Sciences de Haarlem.

LES obſervations que j'ai eu l'honneur de vous préſenter, Monſieur, dans le Journal précédent, étoient applicables aux deux premiers alinéa de la page 202 du Journal de Phyſique du mois de Septembre 1769, & à tout ce qui eſt compris depuis la page 207 juſqu'au n°. 8 de la page 211. Je reprends votre Mémoire au dernier alinéa de la page 202, & je le ſuivrai par ordre juſqu'à la fin de la page 206. Tout ce qui ſuit ayant déjà reçu ſa réponſe, je paſſerai à cet alinéa, & je ſuivrai votre marche juſqu'à la fin du Mémoire. L'ordre & la clarté ont exigé cette légère interverſion. Ce que nous avons dit ne regarde que la théorie de la lumière ; ce que nous avons à dire a de très-grands rapports avec la théorie des couleurs. J'indiquerai avec exactitude les pages & les alinéa, ou le n°.

Il n'y a eu juſqu'à M. Euler, dont nous adoptons en grande partie les principes, que deux hypothèſes reçues par les Phyſiciens modernes pour expliquer les couleurs de la lumière, l'hypothèſe de Newton & celle de Mairan. Le premier de ces Philoſophes attribue les couleurs de la lumière à la diverſité des rayons dont elle eſt compoſée, & la différence

de

de ces rayons entr'eux à la différente denſité des molécules qui compoſent chacun d'eux ; il ne ſuppoſe point de différents degrés de viteſſe dans chacun de ces rayons. Mairan au contraire, dont vous adoptez l'opinion *comme une hypothèſe qui n'eſt point à l'abri des difficultés, mais qui vous paroît en avoir le moins*, n'attribue la diverſité des couleurs qu'à la différence des vîteſſes avec leſquelles les rayons ſont lancés du ſoleil. Il n'admet point la différence de denſité entr'eux. Ces deux Savants ſuppoſent donc également le mouvement local & de tranſlation des molécules de la lumière, depuis le ſoleil juſqu'à nous.

Notre théorie diffère de ces deux hypothèſes. Nous ſoutenons qu'il eſt démontré que ce n'eſt ni à l'une ni à l'autre de ces cauſes qu'il faut rapporter la diverſité des couleurs que produit la lumière réfractée par le priſme, ou de celles qui ſe produiſent dans les pénombres. Nous démontrons que cette diverſité des couleurs eſt l'effet de trois cauſes : 1°. de la grandeur de la partie, ſoit du ſoleil, ſoit du ciel, qui, par l'ouverture de la chambre obſcure, éclaire l'endroit où on apperçoit ces couleurs; 2°. de la différence d'incidence ſur la ſurface du priſme, & dans les autres cas, de la différence d'inflexion de la lumière; 3°. de la nature de la différence d'épaiſſeur du milieu diaphane. Cette dernière cauſe, par exemple, dans les expériences du priſme, peut ſeule expliquer pourquoi les deux extrémités du ſpectre ſolaire ne ſont pas de la même couleur. Nous concevons le violet comme un rouge plus foncé, ou le rouge comme un violet plus vif. Il faut obſerver en effet que ces deux extrémités du ſpectre ſont aux confins de la lumière & de l'ombre : c'eſt-là que la lumière s'affoiblit de plus en plus par le mêlange de l'ombre ; & l'épaiſſeur du priſme agit tellement ſur les couleurs de ces extrémités, qu'en renverſant le priſme, les couleurs qui étoient en haut ſe trouvent en bas, *& vice verſâ*.

Avant nous, Mariotte avoit remarqué qu'il y a deux ſuites de couleurs pour paſſer du blanc au noir : l'une, le blanc, le bleu & le violet ; l'autre, le blanc, le jaune & le rouge. Selon nous, ces deux ſuites ſont produites, l'une par les bandes ou les ſegments de la moitié du diſque, le priſme étant tenu horizontalement, *tom. IV, f.* 147, *Planc. XX.*

Notre théorie étant ſolidement établie ſur les preuves inſérées dans notre ſecond volume, ces mêmes preuves détruiſent fondamentalement l'hypothèſe de Newton & celle de Mairan, que vous aviez donc bien raiſon de ne pas regarder comme à l'abri de difficultés, quoiqu'elle en ſouffrît moins que la première.

Page 203, *premier alinéa.* Je ſuis d'autant moins étonné, Monſieur, que vous n'entrepreniez point d'expliquer comment les ſept rayons ſont tamiſés par le priſme, que vous-même vous paroiſſez aſſez porté à n'en admettre que trois dans vos Mémoires Phyſico-Chymiques, ainſi que je

l'ai déjà remarqué (1). Quant à nous, à qui il eſt impoſſible de concevoir cette tamiſation, nous nions très-affirmativement que la lumière ſoit compoſée, ni de ſept rayons, ni même de trois ſortes de rayons. Nous avons accumulé ſans meſure dans notre quatrième volume les preuves ſur leſquelles nous nous appuyons pour le nier. Si le rayon rouge, ou, pour parler plus exactement, ſi le faiſceau, la portion de lumière qui nous paroît rouge dans le ſpectre ſolaire, eſt moins courbée que celle qui nous fait voir le violet, ce n'eſt pas parce que ſes molécules ont une plus grande vîteſſe, ni parce que ſes rayons ſont plus réfrangibles. Ces ſuppoſitions ſont fondées ſur cette autre ſuppoſition, que les molécules de la lumière ſont lancées juſqu'à nous par le ſoleil, & qu'elles traverſent l'eſpace avec une vîteſſe inconcevable. Ces deux ſuppoſitions en exigent une troiſième; c'eſt que ces balles ſont lancées avec des vîteſſes différentes, ſans que les plus lentes ſoient rencontrées ſur la route par celles qui vont le plus vîte; que ces rayons qui s'avancent avec différentes vîteſſes, ſont cependant parallèles lorſqu'ils deviennent rayons incidents, ou, ſi l'on veut (car, en fait de ſuppoſition, on a toujours à choiſir), on peut ſuppoſer que ces balles ſont de denſités différentes. Nous rejettons toutes ces hypothèſes dont l'eſprit peut ſe ſervir pour amuſer la curioſité, mais dont la raiſon ne ſe ſatisfait pas; nous expliquons tous les phénomènes des couleurs par des principes ſimples, clairs, évidemment démontrés. Nous avons prouvé, par une théorie fondée ſur des calculs rigoureux, tom. IV, fig. 148, que la diverſité de couleurs des deux extrémités du ſpectre ſolaire, eſt l'effet des trois cauſes que nous venons de faire connoître, & que cette diverſité de couleur naiſſoit particulièrement du non-paralléliſme des rayons incidents; phénomène qui n'a été ſoupçonné par aucun des Auteurs qui ont écrit ſur cette matière: & c'eſt pour n'avoir pas connu cette vérité; c'eſt pour avoir toujours ſuppoſé ces rayons parallèles, qu'ils ſont tous tombés dans le même paralogiſme, en attribuant à différentes denſités inconcevables, ou à différentes vîteſſes inadmiſſibles, des effets qu'il falloit déduire du non-paralléliſme des rayons. En effet, n'eſt-il pas évident que, lorſque pluſieurs rayons de lumière agiſſent ſur une ſurface, leur action eſt d'autant plus vive, qu'ils approchent plus de la perpendiculaire, & que cette action doit varier comme les angles d'incidence; que par conſéquent les plus obliques ſeront les plus foibles? Rien n'eſt plus ſimple, plus clair, plus démontré que cette théorie.

C'eſt, dites-vous, Monſieur, une loi de la Nature d'agir d'une manière analogique dans des cas qui peuvent ſe reſſembler. Nous changerons, s'il vous plaît, quelque choſe à cette phraſe; nous dirons que, dans tous

(1) Voy. Mém. Phyſico-Chymiques, tom. III, page 314.

les phénomènes qui ſe reſſemblent parfaitement, la Nature agit de la même manière : car des phénomènes qui ſe reſſemblent parfaitement, ſont les mêmes ; & comme ils ſe reſſemblent dans toutes leurs parties, ils doivent avoir les mêmes éléments & les mêmes cauſes : ils ne ſeroient donc alors que la répétition l'un de l'autre. Mais ſans preſſer ainſi les analogies, on peut trouver des rapports entre les loix de la Nature qui règlent différents phénomènes qui ne ſe reſſemblent pas parfaitement. Avant d'examiner ſi nous avons été heureux dans notre manière de ſaiſir ces rapports, permettez que je vous faſſe obſerver un petit paralogiſme qui vous eſt échappé. *Le ſyſtême de la différente vîteſſe des rayons pour produire les différentes couleurs, peut être préférable à tout autre ;* & vous ajoutez deux lignes plus bas : *La différence des couleurs dépendra de la différence des parties conſtituantes* (1). Ici vous admettez évidemment les deux hypothèſes. Or, ce n'eſt pas préférer un ſyſtême à un autre, que de les invoquer en même temps tous deux pour expliquer le même fait. Paſſons à ces analogies que vous nous oppoſez, & ſur leſquelles nous nous appuyons, autant qu'il convient de le faire ſur des analogies.

Les ondes ſonores ne ſe mêlent pas dans l'air ; il en eſt de même des ondulations de l'éther dans leſquelles nous faiſons conſiſter la lumière. Les ſons aigus ne diffèrent des ſons graves que par la différence de vîteſſe de leurs oſcillations ; mais ils ne ſe propagent pas dans l'air avec plus de vîteſſe, comme l'analogie devroit l'exiger dans votre hypothèſe. D'après elle, on devroit déduire analogiquement que les ſons aigus ont plus de vîteſſe que les ſons graves. L'expérience prouve que tous ſe propagent avec la même rapidité, en s'éloignant du corps ſonore. La ſeule différence entr'eux conſiſte dans la fréquence des vibrations dans un temps donné. Ici donc l'analogie que vous invoquez, s'explique nettement en notre faveur & contre vous. Nous diſons, avec M. Euler, que la différence des couleurs conſiſte dans la différence du nombre des vibrations de l'éther dans un temps donné, & nous ne concluons point de cette différence de fréquence de vibrations, une différence de vîteſſe dans la propagation des rayons ſonores, parce que l'éther élaſtique n'eſt point tranſporté du corps lumineux à nous, de même que l'air ſonore n'eſt point tranſporté du corps ſonore à notre oreille. Voilà véritablement des rapports d'analogie.

Nous avons établi, dans notre ſecond volume, qui traite de la Phy-

(1) Mémoires Phyſico-Chymiques, tom. II, page 297. On peut ſoupçonner très-probablement que le rayon violet eſt plus compoſé que les autres, ou plutôt que la matière qui le forme eſt moins homogène, & qu'il offre plus de priſe que les autres au jeu des affinités, en offrant plus de liens propres à l'unir aux différentes parties des végétaux.

ſique céleſte, que le fluide éthéré a un mouvement de circulation autour du ſoleil ; mouvement par lequel il devient le déférent des planètes. Ce mouvement de circulation peut être aſſimilé au mouvement de circulation de l'atmoſphère autour du globe ; le premier ne rend pas l'éther lumineux, & le ſecond ne rend pas l'air ſonore : mais ces deux fluides ſont élaſtiques l'un & l'autre, & le mouvement vibratoire du premier le rend lumineux comme le mouvement vibratoire du ſecond le rend ſonore. La différence des effets tient à la différence des ſenſations, & celle-ci eſt produite par la différente nature des molécules conſtituantes des deux fluides, & par la conſtruction, par le mécaniſme des organes des deux ſenſations.

Tout ce qui ſuit, c'eſt-à-dire, tout ce qui ſe trouve dans votre Mémoire, depuis le premier alinéa de la page 204, juſqu'au ſecond alinéa de la page 205, nous devient totalement étranger, après les obſervations que je viens d'avoir l'honneur de vous faire. Toutes vos objections ſuppoſent l'émiſſion ; & loin de la prouver, vous rapportez des expériences qui la rendent très-douteuſe, & d'autres qui préſentent quatre ſuppoſitions, & dont on ne peut rien conclure. Notre théorie ne nous laiſſe point redouter que nous nous trouvions jamais réduits à de tels embarras, & à l'étayer de tant de *peut-être*.

Nous établiſſons très-poſitivement, que la lumière n'a point de mouvement progreſſif ; nous prouvons que ce mouvement progreſſif n'eſt qu'une hypothèſe précaire, très-révoltante, qui répugne à la ſaine Phyſique ; que cette hypothèſe n'a été invoquée que dans l'embarras d'expliquer des phénomènes qu'elle n'explique pas d'une manière ſatisfaiſante ; qu'elle n'explique pas tout ; que les explications qui s'en déduiſent, exigent un tiſſu d'autres ſuppoſitions ; que pluſieurs ſe trouvent contradictoires entr'elles, &c. &c. &c. Nous expliquons clairement, phyſiquement, & ſurtout ſans ſuppoſition, tous ces phénomènes. Nous le répétons donc, la lumière n'a point de mouvement progreſſif, ſi l'on conçoit ce mouvement comme le tranſport réel de ſes molécules ; mais ſa propagation eſt ſucceſſive. C'eſt ainſi que le mouvement ſe tranſmet le long & à travers d'une longue file de billes d'ivoire, ou de toute autre matière, & particulièrement à travers de l'air dans le phénomène du ſon. Dans ces deux cas, les billes & les molécules de l'air n'éprouvent point de tranſlation effective. On objectera en vain que les molécules élaſtiques de l'éther ne ſont pas rangées en ligne droite ; il eſt aiſé de démontrer, comme nous l'avons déjà dit, que, dans l'arrangement tétrahédral, le plus compact de tous, il ne peut réſulter d'une impulſion primitive donnée à une molécule de l'éther, qu'une direction en ligne droite. (*Voyez le dernier Journal*). Enfin, pour joindre l'expérience à la théorie, le ſon ſe propage en ligne droite à travers les molécules de l'air, quel que ſoit leur arrange-

ment, & dans tous les mouvements de l'atmoſphère. Je crois inutile, Monſieur, de prévoir que vous pourriez me faire quelques obſervations ſur quelques différences entre la propagation du ſon & celle de la lumière. Vous êtes trop Phyſicien pour ne pas lever les difficultés apparentes qui peuvent ſe préſenter, & qui naiſſent des obſtacles & de leur nature.

La ſuite au Mois prochain.

OBSERVATIONS

Sur l'Eau obtenue de la Combuſtion de l'Air inflammable & de l'Air déphlogiſtiqué ;

Par M. DE LA MÉTHERIE, *D. M.*

M. MACQUER, en interpoſant une ſoucoupe de porcelaine dans la flamme du gaz inflammable, y remarqua des gouttelettes d'eau. Dans mes expériences pour prouver que l'air inflammable ſe trouve dans les métaux uni à l'air fixe & à un principe aqueux, & qu'il eſt le vrai phlogiſtique de Stahl, j'ai auſſi obtenu beaucoup d'eau, en faiſant brûler cet air contre une glace (1). Je penſois que cette eau étoit dans l'air inflammable. M. Cavendish a répété en grand ces procédés. La combuſtion de l'air inflammable & de l'air déphlogiſtiqué lui ont donné une certaine quantité d'eau ; d'où il a conclu que ces deux airs étoient réellement changés en eau. MM. Monge, de la Place & Lavoiſier, ont adopté ſon opinion. MM. de la Place & Lavoiſier ont obtenu environ 4 gros $\frac{1}{2}$ d'eau de la combuſtion de 30 pintes d'air inflammable, & de 15 à 18 d'air déphlogiſtiqué : ils prétendent même avoir décompoſé l'eau. Ayant placé de la limaille d'acier avec de l'eau ſous une cloche pleine de mercure, la limaille a été réduite en chaux, ce qui ne ſe peut que par le moyen de l'air déphlogiſtiqué ; & il y a eu de l'air inflammable de produit. Ces deux gaz paroiſſent à ces Meſſieurs être provenus de la décompoſition de l'eau. Analyſons ces expériences, & voyons ſi les conſéquences qu'on en a tirées ſont rigoureuſement démontrées.

Lorſque j'ai retiré l'air inflammable du fer par le moyen de l'eau (*ibid.*),

(1) Journ. de Phyſ., *Septembre* 1781 & *Janvier* 1782.

je mettois de l'eau de Seine clarifiée & de la limaille d'acier dans un flacon, & l'air inflammable se dégageoit. Je ne savois si cette action étoit due à l'eau seule ou au gaz, sur-tout à l'air fixe dont elle est toujours imprégnée. Pour lever mes doutes, je mis de cette même limaille dans de l'eau de chaux; & depuis dix-huit mois elle n'a point été altérée, & il n'y a point eu d'air inflammable de produit. De l'eau distillée, & mise toute bouillante dans un flacon avec de la limaille, ne l'altère pas. Ainsi, dans l'expérience rapportée, l'eau n'a pas agi sur le fer. Ces Messieurs ne sauroient en conclure la décomposition de ce fluide.

La première expérience ne me paroît pas prouver davantage qu'il y ait eu de l'eau produite. Il est plus vraisemblable que cette eau est contenue dans l'air inflammable & l'air déphlogistiqué. Effectivement, nous savons qu'il n'y a point d'air qui ne contienne de l'eau. Les expériences suivantes ne permettent pas de douter que ces deux gaz en particulier n'en contiennent beaucoup.

J'ai pris de l'alkali végétal bien desséché, & placé dans un tube que je tenois échauffé. J'ai fait passer par ce tube l'air inflammable; l'alkali a été sensiblement humecté. La même chose a eu lieu avec l'air déphlogistiqué.

M. de Saussure (Hygrométrie, page 170) a fait la même observation sur l'air inflammable. Son hygromètre, exposé à cet air, a donné 4° de plus vers l'humide que dans l'air commun.

On répondra peut-être que, 1°. cette petite portion d'humidité que contiennent ces airs ne peut être comparée à la petite quantité d'eau qu'on obtient par leur combustion, laquelle est à-peu-près égale au poids de ces airs, qui, 2°. ont presque disparu.

Je conviens que cette quantité d'eau est considérable, relativement au volume d'air qu'on a brûlé; mais il est très-possible qu'elle y soit contenue. M. Lambert (Mém. de Berlin, 1769) a prouvé qu'un pied cube d'air commun peut tenir en dissolution jusqu'à 399 grains d'eau (1): or; on n'en a retiré que 300 & quelques grains d'un pied cube & demi d'air. Il est vrai que ces gaz ne sont pas à ce même degré d'humidité, suivant les observations de M. de Saussure & les miennes; mais il y a une grande différence dans les opérations. Ces airs, soumis aux expériences hygrométriques, conservent toujours la plus grande partie de leur humidité, avec laquelle ils ont la plus grande affinité; au lieu que, dans leur combustion, ils sont obligés de la toute abandonner. Ainsi, il est donc très possible que ces 330 grains d'eau se trouvent dans le volume d'air qu'on a employé.

(1) M. de Saussure, il est vrai, ne pense pas de même; cependant le travail de M. Lambert paroît exact.

Mais que devient cet air qui eſt réduit à un ſi petit volume? nous l'ignorons parfaitement. M. Scheele prétend que l'air déphlogiſtiqué traverſe les vaiſſeaux. M. de la Rochefoucault a obſervé que les cornues de grès ſont perméables à l'air fixe. M. Darcet a brûlé des diamants (qui paroiſſent contenir de l'air inflammable) dans des vaiſſeaux de porcelaine fermés hermétiquement, & les vaiſſeaux ſe ſont trouvés entièrement vuides: d'ailleurs tous les gaz, dans leurs combinaiſons, perdent beaucoup de leur volume; & effectivement, pour que l'air ſe trouve en ſi grande quantité dans les corps, il faut bien qu'il y occupe un eſpace infiniment moindre, que lorſqu'il eſt ſous forme élaſtique. Ajoutons que le poids de l'eau obtenue n'eſt point égal à celui des airs employés. 15 à 18 pintes d'air déphlogiſtiqué forment un demi-pied cube (le pied cube eſt de 35 pintes), & 30 pintes d'air inflammable donnent preſque 1 pied cube. L'air déphlogiſtiqué eſt d'un poids un peu plus conſidérable que celui de l'air commun dont M. Lambert eſtime le pied cube peſer le $\frac{1}{11}$ d'une livre, ou 768 grains. Ainſi, l'air déphlogiſtiqué employé ſera environ de 400 grains. L'air inflammable, tiré du fer & de l'acide vitriolique, pèſe ſix fois moins que l'air commun; par conſéquent celui employé dans l'expérience ſera plus de 100 grains. Ainſi, l'eau n'a pas égalé tout-à-fait les deux tiers du poids de l'air employé: d'ailleurs, il doit y avoir toujours beaucoup d'erreurs dans des expériences auſſi délicates, quelque exactitude qu'on y apporte.

Concluons que les faits qu'on avoit cru prouver, que la combuſtion des gaz inflammable & déphlogiſtiqué formoit de l'eau, ne ſont pas entièrement convaincants. De grands Phyſiciens, au nombre deſquels eſt Newton, avoient cru la pouvoir convertir en terre. Les expériences répétées ont fait voir que cette terre étoit étrangère à l'eau. Nous ſommes bien éloignés de penſer que les corps qu'on appelle les quatre éléments ſoient inaltérables, & ne puiſſent ſe décompoſer: mais n'admettons ces décompoſitions que ſur des faits bien conſtatés.

N. B. *Fautes à corriger dans mon Mémoire du mois de Novembre dernier.*

Page 388, *ligne* 33, or métallique, *effacez* métallique.
Page 389, *ligne* 6, dans les végétaux, *liſez* dans les métaux.

OBSERVATIONS LITHOLOGIQUES

SUR LE TERRITOIRE DE NISMES (1);

Par M. le Baron DE SERVIÈRES.

Lapides excavant aquæ, & alluvione paulatim terra consumitur.
JOB. Cap. XIV, vers. 19.

DE même que l'*Hiſtoire Civile* de notre Pays mérite d'être étudiée préférablement à celle des anciens Peuples & des Nations étrangères, ainſi l'*Hiſtoire Naturelle* d'une Province ou d'un Diocèſe eſt plus intéreſſante pour ſes habitants, que celle des régions lointaines: auſſi les progrès en ce genre ne datent que de l'époque où l'on a commencé à faire l'*Hiſtoire Naturelle* par *cantons* & *départements*. C'eſt l'unique moyen d'arriver à la connoiſſance exacte du ſol & des productions du Royaume, & de pouvoir un jour en dreſſer l'*Hiſtoire générale*. Convaincu de cette importante vérité, j'ai toujours eu pour but d'approfondir l'*Hiſtoire Naturelle* des Provinces où j'ai eu occaſion de voyager. Dans cette vue, pendant mon ſéjour à Nîmes, je me ſuis beaucoup appliqué à l'*examen Lithologique du territoire* de cette Ville. L'origine des *monticules caillouteux* qui l'avoiſinent, m'a déjà fourni le ſujet d'un Mémoire: aujourd'hui, je donnerai plus d'étendue & de développement à mes premiers apperçus; en outre, je traiterai de quelques nouveaux objets.

§. Ier. *Monticules caillouteux de Nîmes.*

Je crois avoir ſuffiſamment prouvé que les *cailloux quartzeux* répandus & amoncelés dans les environs de *Nîmes* ſont venus du *Rhône*. Néanmoins j'ajouterai un fait bien déciſif: ce ſont les *laves poreuſes* & autres *ſcories volcaniques* qu'on trouve en aſſez grande quantité dans les *atterriſſements de Bouillargues* & de *Vauvert*. Perſonne n'ignore que ces ſubſ-

(1) Sous la dénomination de *territoire de Nîmes*, je comprends les *Monticules caillouteux & calcaires* dont il eſt parlé dans ce Mémoire, avec la *vallée* ou *plaine* qu'ils renferment.

tances

tances ſont entraînées dans le *Rhône* par l'*Ardèche*, & par d'autres torrents du *Vivarais :* donc les laves de Vauvert appartiennent inconteſtablement au *Rhône.*

Une liſte des *principales matières* qui compoſent les *atterriſſements de Vauvert*, va ſervir de confirmation à mon ſyſtême. Ces dépôts offrent :

1°. Des *cailloux vitreſcibles* de *diverſes ſortes.* 2°. Des *cailloux quartzeux décompoſés.* 3°. Des *ſchiſtes.* 4°. Des *Variolites en grand nombre.* 5°. Des *laves & autres déjections volcaniques.* 6°. Des *cailloux calcaires & bleuâtres & griſâtres.* 7°. Des *grès roulés.* 8°. Divers *poudingues quartzeux*, dans l'intérieur deſquels on voit des *graviers décompoſés.* 9°. Diverſes *brèches calcaires.*

10°. Des *bancs* & *monticules* prodigieux de *ſable gris*, mêlés de quelques lits de *cailloux* & de *marne*, & à feuillets ondulants. Quelques parties de ce ſable ont ſubi un commencement de *décompoſition.*

11°. Des *monticules coniques de ſable gris* fort élevés, ſitués au N. E. de *Vauvert.* Il s'y trouve des lits rares & fort minces de *cailloux* très-petits pour la plupart.

12°. Des *grès tendres* & *naiſſants* dans les *bancs ſablonneux.* Pluſieurs de ces *grès* commencent à ſe *pourrir.*

13°. Dans ces *bancs* & *monticules* de *ſable*, on rencontre des *huîtres* & autres *coquilles marines.* Quelques-unes de ces *coquilles* ſont chargées de *balanites* ou *glands de mer :* on y trouve auſſi des *cornets de Saint-Hubert pétrifiés.*

14°. Un *poudingue calco-quartzeux*, avec *cammes*, *vis* & autres *coquillages marins* au N. E. de *Vauvert*, ſous le *pic d'Eſtienne* au *valat de l'Arène.*

15°. En creuſant des puits dans ces *bancs de ſable*, on trouve fréquemment d'énormes *géodes calcaires* de couleur griſâtre comme celles de *Ramuſat.* L'intérieur de ces *géodes* contient de l'eau & un anneau circulaire de *cryſtaux ſpathiques rhomboïdaux.* Ces *géodes* ne paroiſſent point avoir été *roulées*, mais plutôt avoir pris naiſſance dans les *ſables.*

16°. Dans les *bancs* & *monticules* de *ſable*, on voit une quantité conſidérable de *cailloux quartzeux* de différentes groſſeurs, paſſés les uns à l'état d'*argille*, les autres à celui d'*argille marneuſe*, à cauſe des *matières calcaires* que les eaux y ont infiltrées.

De tous ces faits, je tire deux conſéquences.

1°. Que les *atterriſſements* & *monticules caillouteux* & *ſablonneux* qui règnent depuis le *Gardon* juſqu'à la *mer*, en paſſant par *Bouillargues*, *Vauvert*, *Combas*, *Aigues-vives*, *&c. &c.*, ſont dûs au *Rhône* quant aux *matériaux*, & aux *courants de la mer* quant aux *dépôts* & à la *forme.*

Ici, j'ai la ſatisfaction de me trouver d'accord avec un excellent

Obſervateur, M. FAUJAS, dont je rapporterai les propres termes (1).

« *Villeneuve-lès-Avignon* eſt au pied d'un *rocher calcaire* aſſez élevé, » ſurmonté d'un plateau de pluſieurs lieues d'étendue. C'eſt à l'entrée de » cette vaſte terraſſe qu'on trouve, auprès d'un Oratoire qui eſt ſur le » chemin, une couche épaiſſe & conſidérable de *cailloux roulés*, qui » couronne la *montagne calcaire*. Ces *cailloux uſés & arrondis* ſont compoſés » *de quartz groſſiers* de diverſes couleurs, de quelques *granits*, & de *baſaltes* à » *croûte argilleuſe*, qui offrent dans leur caſſure un *baſalte noir*, renfer- » mant quelques *cryſtaux* de *ſchoerl noir*. Il n'exiſte cependant aucun » *volcan* dans le voiſinage. Ce *dépôt de cailloux roulés* eſt ſemblable à ce- » lui des environs de *Montelimart*, à un tel point, qu'on trouve dans l'un » & dans l'autre des *tripolis arrondis*. Cette traînée de *cailloux roulés* des » environs de *Villeneuve-les-Avignon*, ſe prolonge au loin dans le *Lan-* » *guedoc*; l'on en rencontre pluſieurs branches juſqu'à *Remoulin* ».

Ces *monticules caillouteux* ne ſont pas les ſeuls produits par les *courants de la mer*. Il en exiſte de ſemblables en *Dauphiné*. M. FAUJAS en parle ainſi (2) :

« D'autres fois des *montagnes entières* furent produites par l'*accumulation* » de ces *pierres roulées*, & ſouvent les *déblais* en étant diſperſés au loin, » formèrent ces *grandes traînées* de *cailloux arrondis* qui traverſent le » *Dauphiné* preſque en entier dans pluſieurs points ».

2°. Ma ſeconde conſéquence eſt que l'*action non interrompue de l'eau change à la longue* les *pierres vitreſcibles* en *véritable argille*. Quelque extraordinaire que paroiſſe cette *converſion*, je l'ai vue trop ſouvent & trop clairement, pour avoir le moindre doute à cet égard : mais ce phénomène méritant un examen réfléchi, je me propoſe de diſcuter, dans un Mémoire particulier, les queſtions ſuivantes :

1°. N'y a-t-il, comme l'ont cru STAHL, MACQUER (3) & BUFFON (4), qu'une *ſeule terre primitive élémentaire dont les autres terres ne ſont que des modifications*?

2°. Comment s'opère le *changement* des *quartz en argille* ?

3°. Eſt-il vrai, comme le prétend M. DE BUFFON (5), que toutes les *argilles* ne ſont que des *ſables vitreſcibles*, *décompoſés & pourris dans l'eau* ?

4°. Enfin, eſt-il vrai, comme le veulent M. DE BUFFON (6) & l'Abbé

---

(1) *Hiſt. Nat. de Dauphiné*, tom. I, pag. 235, dans la note.
(2) *Ibid.*, pag. 23.
(3) *Dict. de Chymie*, article *gaz*, in fine.
(4) *Théorie de la Terre*, & *Supplément à l'Hiſt. Nat. Epoques de la Nature.*
(5) *Epoques de la Nature*, *Suppl. à l'Hiſt. Nat.*, tom. IX, in-12, pag. 19, 20, 145, & 154, & *Théorie de la Terre.*
(6) *Ibid*, pag. 421.

BACHELEY (1), que la plupart des *cailloux ſiliceux proviennent de la mer, & qu'ils ont été formés par des madrépores & autres matières, qui originairement étoient calcaires*?

Avant de quitter ces *monticules caillouteux*, j'expliquerai brièvement un fait dont je ne ſache pas qu'on ait encore rendu raiſon.

Les *vins* qui croiſſent dans les *terreins caillouteux* de *Remonlin*, de *Bouillargues*, de *Saint-Gilles*, *&c. &c.*, ſont d'une qualité ſupérieure aux *vins* qu'on récolte dans les lieux circonvoiſins. Quelles peuvent être les cauſes d'une différence auſſi marquée? Les voici.

1°. La *vigne* ſe plaît ſur les collines: *Bacchus amat colles.*

2°. Dans les *terreins ſecs*, la *vigne* rend moins de *vin* que dans les *terreins humides*, mais auſſi le vin eſt plus *généreux.*

3°. Les *atterriſſements* dont il eſt ici queſtion étant formés en grande partie de *cailloux*, il n'y a préciſément que la *terre néceſſaire* pour nourrir la *vigne.* Cette *terre* étant *légère*, ne retient, après les pluies, que la quantité d'*eau* convenable.

4°. Il eſt d'expérience que les *pierres* s'échauffent plus fortement, & conſervent plus long-temps la *matière calorifique* que les *terres;* de plus, les *cailloux*, comme autant de *miroirs ardents*, réfléchiſſent, par les différents points de leur ſurface, la *lumière* & la *chaleur ſolaire* ſur les *plants* de *vigne*, & facilitent ainſi beaucoup la prompte & parfaite *maturité* du *raiſin.*

Telles ſont les cauſes de la ſupériorité des vins de *Remonlin*, *Bouillargues* & *Saint-Gilles* ſur ceux de la plaine de *Lavonage*, *&c. &c. &c.*

§. II. *Monticules calcaires de Nîmes.*

Dans une direction oppoſée aux *monticules caillouteux*, & vis-à-vis, court une chaîne de *monticules calcaires.*

Ces *collines* préſentent:

1°. une pierre très-compacte, *griſâtre* en certains endroits, *bleuâtre* dans d'autres. On en tire une excellente pierre à bâtir, & des *meules de moulin.*

2°. On trouve, mais rarement, dans cette pierre, des *coquilles* & autres *corps marins.*

Voici une courte notice des lieux où l'on découvre ces *dépouilles marines.*

Dans la carrière de Barutel (d'où ont été tirées les pierres des *Aréncs*), à une lieue & demie de *Nîmes*, on trouve dans l'intérieur de la maſſe de

(1) *Journal de Phyſique*, 1782, *Supplément*, tom. XXI, pag. 81=101.

grandes *vis*, & d'énormes *vertèbres* mobiles de *cornes d'Ammon feuilletées*.

Derrière le *Cimetière*, au-deſſus des vignes & au pied des *moulins à vent*, la ſurface du rocher eſt percée d'une infinité de trous de *dattes* ou *pholades*, & de *vers de mer*. Au même endroit, la pierre eſt garnie çà & là de *glands de mer* & de diverſes eſpèces d'*huîtres*.

Près le Château de *Vezenombre* exiſte une pierre calcaire en table de demi-pouce d'épaiſſeur, totalement recouverte de *cammes*.

Située à trois lieues & demie de *Nîmes*, la carrière de *Mus* donne une pierre blanche & bleuâtre, pleine de *coquillages* (1), & que l'humidité réduit en une eſpèce de boue. A l'extrémité de cette carrière, vers le Château d'*Aubaï*, on remarque un lit entier de *peignes* de la plus belle conſervation, qui ne font enſemble qu'un ſeul corps.

3°. La carrière qui a fourni les pierres de la *maiſon quarrée* n'eſt qu'un aſſemblage d'*oolithes*. Cette carrière, appellée *Lens*, eſt à demi-lieue du Village de *Fons*, Diocèſe d'*Uzès*.

4°. A chaque pas, on voit enchaſſés dans ces collines des fragments irréguliers d'une *pierre calcaire*, vraiſemblablement antérieure à la maſſe qui la renferme.

5°. On y rencontre auſſi très-fréquemment des *noyaux calcaires* incruſtés, dont la forme approche beaucoup de celle d'une *amande*, d'une *pêche* ou d'un *abricot*, c'eſt-à-dire, que ce ſont deux hémiſphères, dont la réunion produit une eſpèce d'*étranglement* ou de *gorge*, comme celle d'une *poulie*. A l'extrémité de ces *noyaux* eſt attachée une queue ou pédicule fort court. La groſſeur de ces *noyaux* varie depuis celle d'une *noiſette* juſqu'à celle d'une *pomme*. Leur couleur, toujours ſemblable à celle de la pierre, indique qu'ils ont été formés en même temps qu'elle.

Malgré de longues & profondes méditations, n'ayant rien pu imaginer de ſatisfaiſant ſur l'origine de ces *noyaux*, j'en laiſſe le ſoin à de plus habiles que moi (2): *Multa latent in majeſtate Naturæ.*

6°. Il exiſte dans ces *carrières* pluſieurs couches, où l'on remarque le

---

(1) *In Parochiâ* Mus, *prope Abbatiam de* Saint-Gilles, *rupes mollis extat, ex quâ extrahuntur lapides dicti* bar de mus, *litophitis, eſcaris, muſcis marinis, echini fragmentis mixtis circumliti.* (DARGENVILLE, enumerationis foſſilium quæ in omnibus Galliæ Provinciis reperiuntur Tentamina. *Pariſ.* 1751, *in*-8°, *page* 76).

(2) M. DE JOUBERT, qui a obſervé les mêmes *noyaux* dans le territoire de *Montpellier*, mais formés d'un ſable marin gris conglomeré, & parvenu à une dureté infiniment plus grande que celle du grès, demande ſi ces *noyaux* ne pourroient pas être regardés comme des *oloturies*, des *thetes* ou de *poumons marins* pétrifiés? (*Obſervat. ſur les foſſiles des environs de Montpellier. Aſſemblée publique de Montpellier*, 1777, pag. 22).

paſſage du *vitreſcible* au *calcaire*, c'eſt à-dire, qu'une partie *étincèle* avec le *briquet*, & ne fait point d'*effervescence* avec les *acides*; tandis que l'autre partie, en même temps qu'elle *étincèle* un peu avec le *briquet*, fait auſſi *effervescence* avec les *acides*.

7°. Dans ces mêmes carrières, notamment auprès de la *Tour Magne*, on apperçoit des débris irréguliers de *pierre vitreſcible* que les eaux ont mis en partie à découvert, en rongeant & uſant la *pierre calcaire* où ils ſont contenus.

8°. On obſerve ailleurs (à *Fons*, ſur la route d'*Anduſe*), non-ſeulement les mêmes accidents, mais encore des feuillets ou *couches alternatives* de *pierre vitreſcible*, & même de *ſilex* ou *pierre à fuſil*, avec des *couches calcaires*. Des *noyaux ſiliceux*, *anguleux* & *arrondis* y ſont enfermés dans la *pierre calcaire*. Quelques-uns de ces *noyaux* portent l'empreinte de *vis*, & d'autres *coquillages de mer*; certains ont commencé à *blanchir* & à ſe *décompoſer*.

Mais c'eſt principalement derrière le *Cimetière* de *Nîmes*, entre les *vignes* & les *moulins à vent*, qu'on peut contempler à l'aiſe, ſur une longueur d'environ 40 toiſes, un *banc horizontal* entièrement *vitreſcible*, de 18 pouces d'épaiſſeur & à replis ondulants, implanté dans le bloc du *rocher calcaire*. Ce *lit* renferme pluſieurs *noyaux* auſſi *vitreſcibles*, de figure ſphérique, ovoïde & cylindrique, de diverſes groſſeurs depuis celle d'un petit concombre juſqu'à celle d'une grande courge, & au-delà. Ces *noyaux*, compoſés de couches concentriques très-minces, ſont extérieurement couverts de proéminences & tubéroſités reſſemblant à celles d'une tortue. Quelques-uns de ces *noyaux* ſont parſemés dans la maſſe calcaire, tant au-deſſus qu'au-deſſous de la *zône vitreſcible*. Sur l'un s'eſt attaché un *ourſin*; fait qui prouve démonſtrativement la formation de cette *zône* ſous les *eaux* de la *mer*.

Ces *couches alternatives de ſilex* & de *calcaire*, ont déjà été remarquées par l'Abbé BACHELEY dans la carrière de *Sainte-Catherine*, à la porte de *Rouen* (1).

Les *noyaux ſiliceux* dans une *maſſe calcaire*, ſe montrent auſſi à la *Fontaine de Vaucluſe*, & M. FAUJAS (2) a auſſi reconnu dans le *rocher* des *grottes de Saſſenage* quelques *noyaux* d'un *ſilex pierre à fuſil* rougeâtres, d'un aſſez gros volume, mais clair-ſemé.

Il réſulte de ces faits, que les *monticules calcaires* du *territoire* de *Nîmes* ſont l'*ouvrage de la mer*.

§. III. *Exhauſſement de la Vallée de Nîmes.*

Le *ſol actuel* de la *vallée de Nîmes* eſt beaucoup plus haut qu'il ne

(1) *Ubi ſuprà* (1, *p.* 51.), pag. 84.
(2) *Ubi ſuprà* (*p.* 50), pag. 281.

l'étoit dans les *temps reculés*. J'en tire la preuve des fouilles faites au puits de M. JEAN, place Maréchale. Le terrein y étoit disposé de la manière suivante:

	Pieds.	*Pouc.*
1°. Terre transportée.	3	
2°. Terre labourable.	4	
3°. Tuf.	6	
4°. Rocher vif.	3	6
5°. Argille.	20	
	36	6

N. B. A cette profondeur, on trouva de l'eau, & l'on s'en servit pendant dix-huit ans; mais ayant manqué en 1779, on fit creuser plus bas, & l'on trouva:

6°. Argille.	10	
7°. Terre sablonneuse mêlée de grès tendre & grisâtre.	2	
8°. Argille grise ardoise.	16	
	64	6

N. B. Dans cette argille, on découvrit plusieurs troncs d'arbres renversés, les uns très-*sains*, d'autres *charbonnifiés*.

9°. Argille noirâtre.	14	6
	79	

L'*exhaussement de la Vallée de Nîmes* n'a rien qui doive surprendre, & n'est point un phénomène isolé. On en a recueilli d'analogues dans plusieurs contrées. Il me suffira de dire que MM. DE BUFFON (1) & DE LAMANON (2) ont prouvé l'*exhaussement* de la *vallée* de la *Seine* à *Paris*, par l'observation des bois travaillés de main d'homme, trouvés à 75 pieds de profondeur dans les puits de *Bicêtre* & de l'*Ecole Militaire*, & par l'observation d'une clef de fer ensevelie à 80 pieds de profondeur dans le cœur de la *pierre gypseuse de Montmartre*, & d'autres morceaux de fer ouvré qu'on trouve en pleine masse à *Belleville* & à *Charonne*.

Ce *comblement* de la *vallée* de *Nîmes* a été produit par deux causes.

1°. Par les *dépôts* & le *séjour* de la *mer*.

2°. Par les *déblais* des *monticules calcaires*. Ceci exige quelques détails.

Sur les routes d'*Uzès*, d'*Avignon*, de *Beaucaire*, d'*Arles*, de *Saint-*

(1) *Ubi suprà* (*p.* 50), pag. 180 & 220.
(2) *Journal de Physique*, Mars 1782, tom. XIX.

Gilles, de *Montpellier*, de *Sauve* & d'*Alais*, on apperçoit à chaque pas des traces d'un banc ou *brèche calcaire* ſur laquelle repoſe la *terre végétale*. Cette *brèche* eſt appellée vulgairement *ſiſtre*; & par M. DE BUFFON, *carrières paraſites*. C'eſt ſur-tout dans le lit du torrent nommé *Cadarau*, qu'on peut voir diſtinctement les diverſes couches de cette *brèche* ou *ſiſtre*, qui, dans quelques endroits, a 20 pieds d'épaiſſeur (1). Par-tout les *couches* ſuivent la direction des *monticules calcaires*, & vont ſe confondre à *Veſtric* & ailleurs avec les *dépôts caillouteux*.

L'origine & la formation de cette *brèche* ne ſont pas difficiles à expliquer.

L'action continuelle des pluies, des gelées & des vents délita la ſuperficie des *monticules calcaires* (2): *Tempus edax rerum*. Ce *délitement* peut s'obſerver dans toute les *carrières de Nîmes*, mais principalement au ſommet des *collines* ſur le chemin d'*Anduze*.

Ces *détriments* & les *terres* furent entraînés dans la *vallée* par les *eaux météoriques*.

Sur ces terres crûrent & périrent des végétaux. Leur deſtruction fournit une immenſe quantité d'*acide méphitique* dont l'eau ſe chargea. Cette eau, ainſi ſaturée, réunit, agglutina, identifia & ſolidifia les *détriments* des *collines* avec la diſſolution des *atômes calcaires* de la *terre végétale*, qui, de leur côté, ſoutiroient plus ou moins l'*air fixe* de *l'atmoſphère*.

La formation de ces *brèches* eſt donc opérée par les mêmes moyens que la *régénération* de la *pierre calcaire*.

Le célèbre M. DARCET a reconnu (3) que cinq cents ans ne ſuffiſent point à la *parfaite régénération de la pierre calcaire*, puiſque le *mortier* des murs du *palais de Paris* étoit encore *cauſtique*, tandis que le *mortier Romain* des bains de l'Empereur JULIEN, & celui de *Beſançon* ne donnoient plus aucun ſigne de *cauſticité*, & faiſoient une *vive effervescence avec les acides*. J'ai vérifié cette expérience ſur le *mortier* de la *Tour-Magne* & des *anciens murs Romains*, près du *Mas Alary*.

Qu'on juge, d'après cela, quelle longue période de ſiècles s'eſt écoulée pendant l'abaiſſement de ces *collines*, qui doivent avoir perdu au moins la moitié de leur hauteur, & pendant la formation de ce *ſiſtre*, qui ſur-

---

(1) Dans le nouveau puits qu'on creuſe actuellement aux *moulins à feu*, on a trouvé environ 20 pieds de ce *ſiſtre*, avant d'arriver au lit d'*argille*.

(2) BUFFON, *ubi ſuprà* (p. 50), pag. 21, 179, 181, 228, 231.

(3) *Mémoire ſur la calcination de la Terre calcaire, & ſur ſa vitrification, ſoit ſeule, ſoit combinée avec d'autres terres: lu à la rentrée du Collége Royal de France*, par M. DARCET, le 11 Novembre 1782. (*Journ. de Phyſ.* 1783, Janvier, tom. XXII, pag. 19, 34).

paſſe la *pierre calcaire* en dureté. C'eſt bien ici le cas de dire, avec VOLTAIRE : *Le Monde eſt une vieille Coquette qui cache ſon âge.*

J'ai cherché, dans ces *obſervations* & ces *remarques* ſur le *territoire* de *Nîmes*, à remplir de mon mieux les ſages préceptes de l'illuſtre BUFFON, qui nous dit ſi éloquemment (1):

« Dans l'*Hiſtoire Naturelle*, il faut *fouiller les Archives du Monde, tirer des entrailles de la terre les vieux monuments, recueillir les débris, & raſſembler en un corps de preuves tous les indices des changements phyſiques* qui peuvent nous faire *remonter* aux *différents âges de la Nature*. C'eſt le ſeul moyen de *fixer quelques points* dans l'*immenſité* de l'*eſpace*, & de *placer un certain nombre de pierres numéraires ſur la route éternelle du temps* ».

OBSERVATION

SUR LE PHÉNOMÈNE DES LUEURS PHOSPHORIQUES

DE LA MER BALTIQUE.

De tous les phoſphores connus juſqu'ici, l'un des plus intéreſſants ſans doute eſt le phénomène de la mer lumineuſe. Il étoit impoſſible qu'un ſpectacle auſſi frappant n'attirât l'attention des obſervateurs attentifs, & la curioſité même des gens les moins inſtruits : auſſi pluſieurs l'ont-ils obſervé, & en ont parlé. Les uns ont attribué la cauſe de ce phénomène ſingulier à une matière phoſphorique contenue dans la mer, d'autres à la matière électrique, & le plus grand nombre enfin à des inſectes noctiluques : mais le plus grand défaut de ces opinions eſt d'avoir voulu aſſervir la production de ces lueurs phoſphoriques à une unique & ſeule cauſe.

Ce fut le 15 de Juillet 1781, faiſant voile de Cronſtadt à Copenhague, un peu plus bas à-peu-près que la hauteur des côtes de Courlande, que j'eus occaſion d'obſerver ce phénomène pour la première fois. Il faiſoit un calme preſque plat, un temps brumeux & une nuit obſcure ; mais la mer avoit éprouvé une agitation aſſez violente de deux ou trois jours, & dans la journée même du 15 : auſſi il exiſtoit encore une très-

(1) *Ubi ſuprà* (*p.* 50), pag. 1.

légère

légère ondulation à sa surface, dans cette nuit où je vis les lames formées par le sillage du vaisseau, jetter un éclat & des lueurs brillantes d'un rouge presque blanc, ou très pâle, semblables à des étincelles.

Le 30 Août, étant à l'ancre devant Copenhague, à cause des vents contraires qui agitoient violemment la mer depuis deux jours (& sur-tout le 28, où il y eut des coups de vent si terribles, qu'ils firent échouer un navire) j'observai de temps en temps, la nuit étant encore assez claire, sur-tout lorsque des lames formées par le sillage du vaisseau (deux ou plusieurs) venoient se briser avec impétuosité l'une contre l'autre, un éclat phosphorique superbe, & partant pour la plus grande partie de toute leur longueur, comme des ruisseaux de feu; & je crus même plus d'une fois l'avoir vu produit par l'écume qui se formoit en abondance dans cette occasion. Ce spectacle m'enchanta, & cette continuité de la matière lumineuse me frappa & me fit réfléchir.

Quelques jours après, étant à la voile, je vis, par un temps assez venteux, quelques légères lueurs, toujours au sillage, & de loin en loin; le lendemain, par un calme, mais qui n'avoit pas duré toute la journée, j'observai la même chose.

Mais le 31, étant encore à l'ancre devant Copenhague, pendant le crépuscule qui précéda le clair de lune, j'observai clairement, & pendant long-temps, plusieurs petites lueurs phosphoriques isolées par-ci par-là, fort vives, sautillant d'un endroit à l'autre, à peu de distance à l'arrière du vaisseau, mais point auprès du sillage, qui n'étoit même pas sensible, le temps étant d'un parfait calme & le vaisseau à l'ancre. Ce nouveau spectacle m'ouvrit les yeux, & me fit tirer les conclusions suivantes: 1°. que tout éclat phosphorique que jette la mer pendant la nuit, n'est point l'effet d'une seule & même cause; 2°. qu'il est des lueurs phosphoriques de deux espèces, & peut-être davantage; 3°. qu'il est certain qu'il en est qu'on ne peut attribuer qu'à des insectes, ainsi que le prouve ma dernière observation, les insectes me faisant même entendre le même bruit que des poissons qui, par un beau temps, se jouent à la surface des eaux calmes & tranquilles d'un vivier; 4°. qu'il est certain aussi qu'il en est (& c'est les plus communs dans la Baltique) dont le développement n'est absolument dû qu'au frottement de la partie inférieure du vaisseau contre les eaux (1).

(1) MM. Vinelli & Nollet, qui ont observé dans les Mers d'Italie, & M. Valmont de Bomare, dans celles de France (*Voyez Leçons de Physique, tome V, page* 33, *& le Dict. d'Hist. Nat., à l'article* Mer lumineuse), prétendent que ce phénomène singulier n'est absolument dû qu'aux insectes noctiluques de ces mers. L'on conçoit assez que là où ces insectes sont en effet très-abondans, ces Messieurs ont pu facilement

Tant que je n'avois point vu les animalcules lumineux se jouer à la surface des ondes, je n'osai point prononcer sur le phénomène, objet de mes premières observations: mais lorsque je les eus examinés attentivement, que je reconnus qu'ils se plaisoient à la surface des eaux, que je ne réussis plus à en observer depuis malgré toute l'attention que j'y apportai, je ne pus m'empêcher d'en conclure qu'ils se trouvoient en fort petite quantité dans ces mers, qu'ils y étoient fort rares; que l'endroit où j'en avois vu en abondoit apparemment le plus, & qu'enfin l'éclat qu'ils jettoient étoit bien différent de celui qu'on ne voyoit paroître que près du sillage, dans un temps où la mer étoit agitée ou l'avoit été pendant un certain temps, & dont la production étoit uniquement due à la mer même; car si l'on vouloit aussi l'attribuer à des insectes, comment expliquer pourquoi ces petits animaux se plaisant à la surface des eaux (ainsi que nous l'avons vu plus haut) n'y auroient plus paru depuis que par le foulement de celles-ci dans des temps orageux, & uniquement auprès de la quille du vaisseau? Et supposez que les ondes agitées les eussent soulevés, pourquoi ne paroîtroient-ils point du sein des vapeurs qui se brisent les unes contre les autres, dispersés aux différents points de la vaste étendue que peut embrasser l'œil jusqu'à l'horizon? Pourquoi leur nombre étant si petit, l'espace comme embrasé est il si grand & continu?

Tout cela conduit bien plutôt à penser que la mer contient dans sa composition, soit un acide, soit même un gaz phosphorique. On sait que la chaleur du fond de la mer est toujours plus grande que celle qui règne à sa surface dans toutes les variations de l'atmosphère; & il a été prouvé, par des expériences, que cette chaleur augmente par l'agitation des vagues (1).

être induits en erreur par leur quantité, & que par conséquent leurs observations sur cet objet ne peuvent être bien exactes: mais dans les mers les plus septentrionales de notre globe, où ces insectes se trouvent en très petit nombre, la matière phosphorique propre de la mer est plus sensible & plus facile à saisir, quoique se développant plus difficilement. Au reste, je ne suis pas éloigné de croire que cette matière a un certain rapport nécessaire avec l'existence des insectes noctiluques: de manière que, dans les zônes tempérées & les climats chauds, la matière phosphorique ou électrique se trouvant assez abondante, ces petits animaux s'y trouvent en quantité innombrable, *& vice versâ* pour les mers des climats froids; & alors, il est aisé de concevoir que, sans la plus grande attention, on n'apperçoit dans les premières que les insectes, & dans les secondes que la matière phosphorique; ce qui fait que chaque Observateur aura voulu ne rapporter le phénomène de la mer lumineuse qu'à une seule cause.

(1) Il a été observé, dans un voyage au pôle boréal, par le Capitaine Phipps, que la mer, agitée par un coup de vent, fit monter le thermomètre, plongé dans une de ses vagues, à 62°, tandis que la chaleur de sa surface & de l'atmosphère étoit de 50°, tandis encore que, par un temps modéré, la chaleur de l'atmosphère différoit de celle du fond de la mer d'un degré.

Ainſi donc cette agitation, cette chaleur qui en eſt la ſuite, ſont le premier pas au développement de la matière phoſphorique, qui, ſi elle n'eſt pas le phlogiſtique déguiſé, a au moins, à ce que je ſoupçonne, beaucoup d'analogie avec lui: alors ſi un corps ſolide, comme celui d'un vaiſſeau, vient à frotter contre ces eaux échauffées, cette matière, déjà miſe en mouvement, eſt obligée de ſe développer ſous la forme d'une lueur plus ou moins vive & continue, ſelon le plus ou le moins d'agitation qu'auront éprouvée les eaux de la mer, & ſelon le plus ou le moins de matière phoſphorique, dont la quantité peut varier comme les eaux de la mer même; car je compare la production de la matière phoſphorique à celle de la flamme, puiſqu'elle a été précédée d'un mouvement de chaleur, celui-ci d'un mouvement antérieur au frottement ou action des parties d'un fluide les unes contre les autres, & qu'il n'exiſte point de chaleur ſans mouvement, & de matière de feu ſans chaleur. Une autre obſervation d'ailleurs que j'ai faite, étaie mon ſentiment, & prouve un mouvement de chaleur intérieure dans la mer continu, & une matière phoſphorique très tenue inhérente à la compoſition de ſes eaux. C'eſt que, ſoit que celles-ci ſoient agitées ou non (cependant toujours en raiſon de ſon calme ou de ſon agitation), lorſque les rayons de la lueur phoſphorique ſont raſſemblés dans un eſpace étroit comme la lunette de commodité, ils ſont toujours ſenſibles dans tous les temps ſous la forme d'une lueur blanche, continue & vacillante, ſemblable à celle que donne la chaux légèrement chauffée.

M. Bojan a fait auſſi des obſervations ſur ce phénomène, dans ſes Voyages de France à Cayenne, & il en attribue l'effet à une matière électrique, qu'il prouve par des expériences. Mais il eſt certain que, ou cette matière électrique ne ſe trouve pas dans toutes les mers, ou n'eſt pas la même par-tout; car je n'en ai apperçu aucun veſtige dans les eaux de la Baltique, ſur leſquelles j'ai eſſayé une expérience ſemblable à celles de M. Bojan, ſans aucun ſuccès: la voici. Ayant fait apporter, dans le temps que la mer étoit fort agitée, un ſeau d'eau, je m'enfermai avec lui dans une chambre tout-à-fait obſcure, & j'en agitai fortement l'eau pendant plus d'un quart-d'heure avec un bâton garni d'un bout métallique; mais ſans autre deſſein que de voir ſi je pourrois produire, par une agitation artificielle, le même phénomène qui étoit produit par la naturelle, n'y ſoupçonnant alors la matière électrique en aucune manière, & ne connoiſſant en rien les expériences de M. Bojan. Cette différence d'effets me fit penſer alors que ce phénomène étant un effet de la chaleur interne, une petite quantité d'eau reſſerrée entre l'eſpace étroit des parois d'un ſeau, expoſée à l'action ſubite de toute la maſſe de l'atmoſphère, perdoit ſans doute inceſſamment le peu de chaleur contenu dans un ſi petit volume, & avec elle la vertu phoſphorique; & que s'il étoit

poſſible de puiſer plus près du fond, cette chaleur & cette vertu ſe conſerveroient peut-être plus long-temps (1).

Cependant, comme je l'ai dit, la matière électrique peut n'être pas par-tout la même, & les expériences de M. Bojan méritent une attention particulière. La Nature eſt d'une uniformité admirable dans toutes les productions de la même claſſe dans tous les pays du monde; il n'y a que le climat & certaines circonſtances qui peuvent y apporter de légères variations: mais ces variations n'altèrent jamais les principes compoſants des mixtes, d'où il réſulte que ceux qui ſont eſſentiels à un corps ſont uniques & déterminés. Ainſi, lorſque l'on voit reparoître continuellement le même objet dans un compoſé quelconque, il eſt à préſumer que cet objet eſt eſſentiel à ſa mixtion. Or, dans toutes les mers connues, on voit le phénomène dont nous parlons, & je ſuis perſuadé que ſi l'on veut bien obſerver, on le trouvera par-tout inhérent à la ſubſtance de la mer, indépendamment du phoſphore des inſectes noctiluques. Si donc M. Bojan a bien conſtaté la préſence de la matière électrique dans les mers où il a obſervé, il faut rechercher ſi ce qui ne paroît que purement phoſphorique dans les autres mers, n'eſt point réellement la matière électrique déguiſée, modifiée par le local & le climat; & ſi ce que l'on nomme matière phoſphorique dans un climat où l'atmoſphère, naturellement plus chaude, augmente auſſi la chaleur habituelle de la mer, ne ſe change pas d'une manière qui nous eſt inconnue en matière électrique. Cette idée peut paroître abſurde d'abord; mais ſi l'on conſidère qu'une infinité de mixtions & la manière dont elles ſe font nous ſont inconnues, & que pluſieurs autres connues ſe font d'une manière à laquelle on ne s'attendoit point, on regardera ma conjecture avec plus d'indulgence.

---

(1) On comprend aſſez que, ſi le phénomène de la mer lumineuſe étoit produit par les inſectes phoſphoriques, ils auroient dû dans cette expérience ſe manifeſter par leur phoſphorisme, même ſans agitation aucune de la part de l'eau, ainſi qu'on peut le voir dans un Mémoire de M. l'Abbé Dicquemare, inſéré dans le Journal de Phyſ. & d'Hiſt. Nat. pour l'année 1778, mois d'Août.

ANALYSE

D'UNE nouvelle eſpèce de Mine de Mercure, ſous forme de *Chaux ſolide*, d'Idria dans le Frioul.

Extrait d'un Mémoire lu à l'Académie des Sciences, le 11 *Mai* 1782; *Par M.* SAGE, *Profeſſeur Royal de Chymie Métallurgique.*

LA mine de mercure en chaux ſolide eſt d'un rouge brun; elle ſe caſſe difficilement, & eſt granuleuſe dans ſa fracture, qui eſt plus rouge que la fracture qui a été expoſée à l'air. On découvre dans ſon intérieur des globules de ce demi-métal, qui partent de divers points de ſa ſurface, & rentrent dans l'intérieur du morceau, à meſure qu'il reprend la température de l'atmoſphère.

J'ai expoſé dans une cuiller de fer, de la mine de mercure en chaux ſolide; ſa couleur rouge s'y eſt avivée, & elle a conſervé la même intenſité, tant qu'elle eſt reſtée chaude. Par le refroidiſſement, elle a pris une couleur jaunâtre.

La mine de mercure en chaux ſolide ſe révivifie par la ſeule diſtillation. En adaptant à la cornue un appareil hydro-pneumatique, on en retire de l'*air déphlogiſtiqué*, mais un quart de moins que du mercure *précipité per ſe*, parce que la chaux naturelle contient du mercure fluide. Ayant raſſemblé le mercure que j'ai obtenu par la diſtillation de la chaux native de ce demi-métal, j'ai reconnu qu'elle produiſoit, par quintal, quatre-vingt-onze livres de mercure.

Une once de cette mine de mercure en chaux ſolide, ayant été revivifiée par la diſtillation, a laiſſé au fond de la cornue une poudre griſe peſant un quart de grain. La partie du verre ſur laquelle elle poſoit étoit pénétrée d'une couleur jaune ſemblable à celle que produit la chaux d'argent fondue ſur du verre blanc.

Afin de conſtater ſi la poudre griſe qui étoit au fond de la cornue, étoit de la chaux d'argent, je l'ai coupellée avec 2 gros de plomb, ayant eu ſoin de la mettre dans un papier dont le charbon a reſtitué du phlogiſtique à la chaux d'argent. Le témoin du même plomb ayant été peſé en oppoſition avec le grain de retour, l'excès de peſanteur de celui-ci a démontré que cette poudre griſe contenoit réellement de l'argent.

LETTRE

DE M. WILLEMET, Médecin de Nancy,

AUX AUTEURS DU JOURNAL DE PHYSIQUE,

MESSIEURS,

LE *Mémoire sur la génération ſingulière d'une eſpèce de grillon, par M. le Comte de Fraula*, inſéré dans votre Journal du mois de Février dernier, *en multipliant la connoiſſance des faits, & en augmentant la maſſe des connoiſſances humaines*, par la bonne deſcription que ce Savant a donnée de cet inſecte, & par les obſervations exactes qu'il a faites ſur ſa ponte, doit mériter aſſurément la reconnoiſſance des Naturaliſtes; mais auſſi je crois devoir déſabuſer le Public ſur ce prétendu grillon, qui n'eſt que la blatte des cuiſines. Cet inſecte, l'opprobre des maiſons qu'il habite, par ſa fécondité, ſa figure & ſa mauvaiſe odeur, eſt décrit par les Inſectologiſtes. L'Hiſtoire des Inſectes de M. Geoffroy en fait mention, tome Ier, pag. 380, ainſi que le Syſtême de la Nature du Chevalier de Linné, tom. Ier, part. 2, page 688, ſous la dénomination de *Blatta Orientalis*. La blatte, ſuivant le Pline du Nord, eſt originaire du Levant; de-là elle s'eſt communiquée en Ruſſie, où elle eſt actuellement commune. En 1739, elle s'eſt fait appercevoir à Stockholm, pour la première fois. Cet inſecte étoit déjà connu de *Fabius Columna*, qui en a parlé dans un de ſes Ouvrages. M. *Schranck*, qui vient de donner l'*Enumeratio Inſectorum Auſtriæ indigenorum*, dit qu'on le trouve communément par toute l'Autriche. Il eſt fort commun à Nancy. Un de mes voiſins m'a aſſuré, qu'indépendamment des gouſſes qu'il pond, il étoit entièrement vivipare, l'ayant vu mettre bas des petits entièrement formés.

Je ſuis, &c.

OBSERVATIONS

SUR LE SASSAFRAS, arbre de l'Amérique;

Par M. P. DE LA COUDRENIÈRE.

Le saſſafras ou laurier des Iroquois eſt très-connu par ſon odeur agréable & ſes propriétés médicinales. On ſait que c'eſt un aſſez bon ſpécifique contre les maladies vénériennes; il eſt ſudorifique, inciſif, réſolutif, & on l'emploie utilement dans la goutte & la paralyſie. Il n'y a que ſon bois & ſa racine qui ſoient en uſage en Europe, mais à la Louiſiane, on ſe ſert auſſi de ſes feuilles, que l'on cueille en Juillet, que l'on fait ſécher à l'ombre & au grand air, & que l'on pulvériſe groſſièrement.

Ces feuilles employées dans les ſauces, les font filer comme de l'eau gommée, & leur donnent un goût agréable. On prétend qu'elles conviennent aux phthiſiques & aux pulmoniques. Le principe gommeux qu'elles contiennent eſt tel, qu'une pincée de cette poudre ſuffit pour rendre un bouillon viſqueux. C'eſt ce mets que l'on nomme en Amérique *gombo*. Cependant il faut diſtinguer ce ragoût américain, de celui qu'on nomme *gombo fevi*. Celui-ci eſt fait avec les gouſſes d'une eſpèce de grande mauve, connue des Botaniſtes ſous le nom de *ſabdariffa*. Toutes les parties de cette plante contiennent un ſuc viſqueux; & les gouſſes, lorſqu'elles ſont vertes, rendent l'eau plus gluante encore que ne le font les feuilles de ſaſſafras.

La première fois que l'on mange de ces gombos, on ſent une ſorte de répugnance, à cauſe de cette viſcoſité; mais quand on en a goûté deux ou trois fois, la répugnance paſſe. & l'on voudroit enſuite en manger tous les jours, principalement du ſaſſafras, qui eſt beaucoup plus ſavoureux que le févi. Les Créoles de la Louiſiane l'aiment ſi paſſionnément, qu'ils ne peuvent manger d'autre potage que celui qu'ils font avec du bouillon, du piment, du ſaſſafras, & du maïs ou du riz cuit à l'eau. Il faut avouer que ce potage eſt bien plus ſain & bien meilleur au goût que toutes nos ſoupes de pain. On fait du gombo avec toutes ſortes de viandes, de volailles & de poiſſon. On en fait auſſi avec des chevrettes & des écreviſſes. Celui de choux eſt le moins eſtimé; il ſe mange, ainſi que celui de chevrette, le ſoir, & tient ſouvent lieu de ſouper.

On ne fait aucun uſage de l'écorce de ſaſſafras; cependant elle eſt très-aromatique, & je crois qu'elle doit avoir d'autres bonnes qualités, qui peut-être ſont ſupérieures à celles du bois & de la racine de

cet arbre. On pourroit auſſi tirer de l'huile ou de la cire de ſes baies ; car elles ſont ſemblables à celles du laurier, & contiennent comme elles une ſubſtance graſſe. Il eſt ſurprenant qu'on ne cherche point à naturaliſer le ſaſſafras dans l'Iſle de Corſe & dans les Provinces méridionales de la France, où il réuſſiroit tout auſſi bien qu'en Virginie, à la Floride & aux Illinois. C'eſt un bel arbre, & qui eſt toujours verd : d'ailleurs, ce ſeroit affranchir la Nation d'un tribut qu'elle paie annuellement à l'étranger, pour ſe procurer ce bois, ſur-tout depuis que nous n'avons plus la Louiſiane.

OBSERVATIONS SUR LES EXPÉRIENCES

DE MM. DE MONTGOLFIER, ROBERT ET CHARLES,

Avec les moyens de les rendre plus aiſées & moins dangereuſes ;

Par M. le Comte DE MILLY, *de l'Académie Royale des Sciences.*

APRÈS avoir rendu, avec toute l'Europe, à M. de Montgolfier l'hommage mêlé d'admiration qu'on lui doit pour la ſuperbe expérience qui étonnera bientôt l'Univers, & qui doit immortaliſer ſon ingénieux Auteur, j'ai deſiré, ainſi que tous les hommes pour qui la vie des autres eſt quelque choſe, de voir diminuer les dangers de cette expérience, qu'on ne peut ſe diſſimuler, & qui ont menacé les Voyageurs intrépides qui ont entrepris les premiers de s'élancer dans les airs, & franchir l'eſpace, par le moyen de la machine aëroſtatique ; ces dangers menaceront encore tous ceux qui auront l'audace de MM. Pilatre & d'Arlandes, ſi l'on ne perfectionne pas le moteur dont ils ſe ſont ſervis. On ne peut penſer, ſans friſſonner, que le feu de paille qu'on eſt obligé d'employer, peut détruire dans un inſtant la machine, les proviſions & les Voyageurs. Il ſeroit donc à deſirer, pour la ſécurité de l'expérience, de trouver un autre moyen d'entretenir & de renouveller à volonté la puiſſance igniforme, ſans être obligé de s'en occuper ſans ceſſe, & ſur-tout ſans courir les riſques d'embraſer la machine ou la paille qu'on eſt obligé d'emporter avec ſoi, & dont le poids & le volume augmentent encore les inconvénients. Il m'eſt venu quelques idées là-deſſus, dont une me paroît ſi ſimple, & en même temps ſi commode, que je crois devoir la ſoumettre, ſans héſiter, au jugement de l'Académie. Si ce que j'ai à propoſer lui paroît utile, j'en ſerai très-flatté ; ſinon mon amour-propre n'en ſera point humilié, parce

parce que je crois qu'on ne peut, sans crime, conserver un sentiment pour soi seul, lorsqu'on les doit tous à ses semblables, qui courent des dangers éminents. Mais avant tout, je rappellerai des principes connus de tous les Physiciens sur la légèreté des corps, d'où je tâcherai de déduire des conséquences qui pourront s'appliquer aux deux systêmes aërostatiques qui partagent le Public de Paris dans ce moment-ci; c'est-à-dire, celui de M. de Montgolfier, & celui de MM. Charles & Robert: tous les deux ont leurs avantages & leurs inconvénients. La méthode de MM. Charles & Robert seroit peut-être plus commode pour les observations, & surtout moins dangereuse pour les Voyageurs aëriens, si on pouvoit, à moins de frais & avec plus de facilité, se procurer la puissance qu'ils emploient, c'est-à-dire, l'air inflammable: je dis moins dangereuse, car je ne la crois pas exempte de tout péril, & je demande aux Physiciens ce qu'il arriveroit, si un ballon aërostatique, rempli d'air inflammable, passoit à portée de l'éclair qui sort de la nue (1)? Mais, sans m'arrêter à cette idée effrayante, la seule difficulté d'avoir de l'air inflammable, & de réparer au milieu des airs la dissipation qui s'en fait nécessairement, me fait desirer de pouvoir mettre à la place de l'air inflammable une autre substance, dont on puisse porter avec soi une provision sous un petit volume, qu'on puisse vaporiser à volonté & entretenir dans cet état avec facilité. Une infinité de moyens se présentent en foule à mon imagination; mais je vais les restreindre, pour moins ennuyer, & je tâcherai de mettre autant d'ordre dans mes idées que je le pourrai, pour les rendre plus intelligibles. J'entre en matière.

§. Ier. Le feu est le principe de toute volatilité Si l'on doutoit de cette vérité, je citerois l'expérience de M. Homberg, qui a volatilisé l'or même, en l'exposant au foyer d'un verre ardent.

§. II. L'eau, dont la pesanteur spécifique est à celle de l'air comme 800: à 1, s'évaporise par le feu, & devient plus légère que l'air.

§. III. Il y a donc apparence que tous les gaz possibles qui se soutiennent dans l'air, n'ont acquis une légèreté spécifique plus grande que ce fluide, que par la présence du feu.

§. IV. L'air inflammable lui-même seroit il plus léger que l'air de l'atmosphère, s'il ne contenoit pas du phlogistique en surabondance?

§. V. Mais l'examen chymique de la fumée de nos foyers nous démontrera, d'une manière plus évidente, l'action du feu, pour changer la pesanteur des corps.

§. VI. En effet, qu'est-ce que c'est que la fumée? un composé de différentes substances émanées du mixte combustible pendant l'us-

(1) La déperdition de l'air inflammable que fait le ballon, doit nécessairement former une enveloppe ou atmosphère autour de lui. Ainsi, dans cette hypothèse, on sent aisément l'effet que produiroit un éclair qui se dirigeroit près du ballon.

tion, lesquelles sont toutes plus pesantes que l'air, si on les examine séparément, qui se sont volatilisées par le feu, & qui se soutiennent en l'air jusqu'au refroidissement total, c'est-à-dire, jusqu'à l'entière évaporation du feu.

§. VII. La pesanteur des parties constituantes de la fumée se prouve par l'analyse de la suie.

§. VIII. On y trouve de la terre, une huile très-lourde, de l'alkali volatil, &c.

§. IX. Toutes ces substances, excepté l'alkali volatil, sont beaucoup plus pesantes que l'air; cependant elles sont portées au haut de la cheminée, malgre la loi impérieuse de l'hydrostatique, qui sembloit les condamner à demeurer au fond d'un fluide plus léger qu'elles. L'on ne sauroit donc douter que ce ne soit l'effet du feu qui leur a prêté des aîles: le feu dissipé, elles se condensent & s'attachent contre les parois de la cheminée.

§. X. Après ces observations, toutes les substances vaporisables seroient propres à enlever des ballons aërostatiques, si on pouvoit aisément leur donner & entretenir le degré de feu convenable, pour les maintenir dans l'état de vapeurs.

§. XI. L'eau même seroit dans ce cas, si elle ne laissoit pas échapper le feu avec trop de facilité, comme les nuages le prouvent.

§. XII. L'esprit-de-vin, l'éther, les huiles sont dans le même cas. Les huiles seroient meilleures que l'eau, si elles n'exigeoient pas une si grande chaleur, pour se réduire en vapeurs & se soutenir dans cet état.

§. XIII. L'alkali volatil seroit peut-être la substance la plus convenable à l'opération dont il s'agit, par sa volatilité naturelle; mais il se condense avec facilité, & cela s'opposeroit sans doute à l'usage que je voudrois en faire, sans le moyen que je proposerai bientôt, mais qui exige des expériences, pour pouvoir en assurer la validité: j'y reviendrai dans un instant. Il ne s'agit plus que d'appliquer les principes que je viens de poser, aux opérations aërostatiques de MM. de Montgolfier, Charles & Robert. Il est évident que ce qui se passe en grand dans l'opération de M. de Montgolfier, est la même chose que ce qui se passe en petit, lorsqu'on met sous une cloche de verre, ou sous le récipient d'une machine pneumatique, une chandelle ou toute autre matière allumée; l'air qui est contenu sous le récipient se raréfie & devient plus léger que celui de l'atmosphère, qui pèse bientôt sur la cloche & l'attache à sa base. Je ne discuterai pas si l'air atmosphérique est remplacé par une autre substance d'une nature différente, ou si c'est simplement le feu qui se combine avec lui, & le rend plus léger; ce qui me paroît très-vraisemblable. Je sais seulement que l'effet dure autant que la chaleur, & que la cloche ne se détache que lorsque tout est refroidi. C'est donc la présence du feu qui opère ce phénomène. La même chose arrive dans l'opération en grand

de M. de Montgolfier. M. Faujas rapporte, dans l'Ouvrage qu'il vient de publier, page 179, & que j'ai parcouru hier au ſoir, « que, lorſque le » ballon commence à ſe gonfler, il ſe forme ſur-le-champ un courant » d'air rapide, qui vient de l'extérieur & entre dans la machine; de » manière qu'avant qu'on eût pris les précautions néceſſaires, les toiles » diſpoſées ſous l'échafaud autour du foyer, en manière de cylindre, » étoient agitées avec une violence extrême, & venoient ſe joindre contre » le foyer. Il entre donc, continue-t-il, une grande quantité d'air atmoſ- » phérique dans le ballon ». Mais comment cet air atmoſphérique ſe trouve-t-il plus léger que celui qui eſt ambiant? Ecoutons encore M. Faujas. « Cet air commun, dit il, §. V, avant de pénétrer dans la capacité du » ballon, eſt obligé de traverſer la flamme que produit la paille allumée »; d'où je conclus qu'il ſe combine avec le feu, qui le rend plus léger de moitié que l'air extérieur, ſuivant mon §. Ier.

Ainſi, il ne s'agit que de ſubſtituer au feu de paille un feu plus conſtant & moins dangereux, pour produire une grande chaleur ſous l'ouverture inférieure du ballon, afin que l'air ambiant qui ſera obligé d'y paſſer, puiſſe ſe charger du feu: rien n'eſt plus aiſé que cela; & des lampions à mèches nombreuſes & très-groſſes rempliront parfaitement cet objet. On peut les alimenter avec de l'eſprit-de-vin, de l'huile ordinaire ou diſtillée ſur de la chaux, ce qui rend l'huile graſſe ſi éthérée, qu'elle ſe diſſout entièrement dans l'eſprit-de-vin à la manière des huiles eſſentielles; les lampions ſeroient des parallélogrammes, avec des couvercles à charnières qui ſerviroient à les éteindre à volonté, lorſque le cas le requerroit (1).

Pour accélérer l'opération aëroſtatique & gonfler le ballon en peu de temps, on pourroit ſe ſervir de paille; & lorſqu'il ſeroit prêt à s'envoler, on mettroit une table légère en bois, couverte de tôle ou de fer-blanc, ſur laquelle ſeroient fixés tous les lampions, dont les mèches ſeroient proportionnées à l'effet qu'on voudroit en avoir. On ſent que l'eſprit-de-vin ne donneroit aucune fumée & beaucoup de chaleur; mais cela ſeroit peut-être trop diſpendieux: c'eſt ce qu'il faut calculer & ſoumettre à l'expérience; l'huile ſeroit à meilleur marché, & l'on peut empêcher la fumée avec beaucoup de facilité, comme on le voit par l'uſage des mèches économiques qui ſe vendent au Bureau de confiance, rue Saint-Honoré.

---

(1) On pourroit fixer les lampions ſur la table, en les faiſant gliſſer dans des couliſſes qu'on y pratiqueroit avec des bandes de fer-blanc ou de tôle; & les couvercles à charnières des lampions ſe régiroient par le moyen de petites baguettes de fer qu'on y adapteroit, & qui ſortiroient dehors du cylindre de toile, dans l'intérieur duquel ſeroient placés la table & les lampions.

Les avantages des lampions ſur la paille s'apperçoivent ſi aiſément, qu'il eſt preſque inutile de les préſenter. 1°. Le feu eſt conſtamment le même, ſans qu'on ſoit obligé de l'alimenter à chaque inſtant. 2°. On pourroit, par le moyen de réſervoirs communiquants, qui rempliroient les lampions à meſure que l'huile ſe conſumeroit, s'affranchir de tout ſoin pour alimenter le feu, & de toute inquiétude ſur l'incendie des proviſions combuſtibles, & même ſur celle du ballon, parce que le feu des lampes ne donne pas, comme celui de la paille, des flammèches dangereuſes. 3°. On pourroit, pour ainſi dire, être maître de ſa marche & de ſon aſcenſion, en allumant plus ou moins de mèches, ſuivant qu'on voudroit monter ou deſcendre.

Il ſuffira de faire deux ou trois expériences, qui ne ſeroient pas fort diſpendieuſes, pour juger de l'effet des lampions dans l'emploi que je propoſe relativement au ſyſtême de M. de Montgolfier.

A l'égard de celui de MM. Charles & Robert, où il s'agit d'enfermer un fluide plus léger que l'air atmoſphérique dans le ballon aëroſtatique, il faudroit, 1°. en trouver un qui coûtât moins, & qui ſe fît plus aiſément que l'air inflammable; 2°. qui ne fût pas ſuſceptible de prendre feu auſſi facilement; 3°. qu'on pût réparer à meſure qu'il ſe diſſipe; 4°. enfin, qu'on pût facilement en emporter une proviſion avec ſoi.

Je penſe, Meſſieurs, que l'alkali volatil rempliroit ces conditions, en lui appliquant la chaleur convenable pour le tenir toujours en vapeurs, & cela peut ſe faire aiſément. Il ne s'agiroit, à ce que je crois, que de donner au ballon une forme ſphéroïde, dont la pointe ſeroit en bas, & terminée par un cône tronqué de fer-blanc, ſous lequel on appliqueroit le feu d'une ou de pluſieurs lampes.

Effets.

Dès qu'on auroit introduit l'alkali volatil en vapeurs dans l'intérieur du ballon, il s'y ſoutiendra tant qu'il conſervera aſſez de feu; mais en ſe refroidiſſant, il ſe condenſera, & la liqueur tombera par ſon propre poids dans le cône de fer-blanc qui termine le ſphéroïde, & qui, étant échauffé par la lampe ou par les lampes, lui rendra bientôt les aîles que le froid lui avoit ôtées.

Ainſi, l'alkali volatil s'entretiendra toujours avec peu de ſoin & peu de frais dans l'état de vaporiſation. On conçoit aiſément que, ſi l'expérience qu'on peut en faire à peu de frais, vérifioit mes eſpérances, quel avantage ce procédé auroit ſur celui de l'air inflammable; 1°. pour la ſécurité des Voyageurs aëriens, qui ne courroient plus le riſque de l'inflammabilité, & qui pourroient avec la plus grande facilité réparer la déperdition du fluide moteur, à meſure qu'elle s'opéreroit. Il ne s'agiroit pour cela que d'avoir quelques livres d'alkali volatil dans des flacons

avec un matras de métal qu'on échaufferoit avec une lampe, & qui communiqueroit par une soupape dans l'intérieur du ballon.

On pourroit encore essayer dans le système de M. de Montgolfier, d'employer le gaz impétueux (1) qui se forme par la détonnation du nitre mêlé avec le charbon. Peut-être que le feu des lampions que j'ai proposés, suffiroit pour l'entretenir long temps dans l'état de gaz: on ne s'en serviroit cependant que dans les cas particuliers où l'on voudroit une ascension très-prompte; enfin, ce sont des expériences à faire, que l'on pourroit exécuter avec des ballons de papier de médiocre grandeur, pour épargner la dépense. En multipliant les expériences, on seroit bien dédommagé, si une seule réussissoit & rempliſſoit parfaitement le but qu'on se propose.

N. B. Je me suis borné aux lampions alimentés avec de l'esprit-de-vin & de l'huile, tandis que j'aurois pu proposer encore plusieurs autres substances pour alimenter la flamme & soutenir la chaleur, tels que le charbon, la cire, le suif, les graisses, les résines, les torches de cire, &c., qui toutes peuvent être soumises à l'expérience; mais la crainte d'allonger trop ce Mémoire, m'a arrêté, sauf à les énoncer une autre fois, si on veut les essayer.

Comme je finissois ce Mémoire, j'ai reçu la visite intéressante de M. de Montgolfier, à qui j'ai fait part de mes idées; & j'ai eu la satisfaction de les entendre approuver, & de me dire que M. son frere, dans une expérience faite à Lyon, avoit employé des cornets de papier huilé, qui avoient soutenu un ballon contenant 300 pieds cubes, par le moyen d'une livre de papier & autant d'huile. Son élévation & son éloignement le firent perdre de vue au bout de 22 minutes; & par un apperçu comparatif l'effet de l'huile est, selon lui, à l'effet de la paille, comme 1 : à 13. Il a pareillement approuvé mes idées sur l'alkali volatil, & m'a dit avoir fait des expériences qui paroissent justifier mon sentiment. Il a mis en équilibre un vase dans un bassin de balance; il a, par le moyen du feu, vaporisé l'alkali volatil qui étoit renfermé dans le vase, & le bassin s'est élevé. Il croit que la pesanteur spécifique de l'alkali volatil est de $\frac{1}{7}$ moindre que celle de l'air, tandis que l'air échauffé n'est que d'une moitié plus léger que l'air ordinaire.

---

(1) Le gaz qui se dégage pendant la détonnation du nitre avec le charbon, étant plus pesant que l'air, ne pourroit servir qu'autant que la chaleur des lampions fût assez forte pour l'atténuer & lui donner une légèreté spécifique plus grande, comme cela arrive à l'eau que le feu évaporise. Ainsi, ce sont des expériences à faire que je propose, relativement au gaz du nitre, plutôt qu'un moyen certain, qui ne seroit que surabondant, puisque la paille enflammée suffit pour gonfler le ballon, & les lampions pour le soutenir en l'air & le maintenir à la hauteur qu'on voudra.

OBSERVATIONS SUR LE CIRIER,

Arbrisseau de l'Amérique;

Par M. P. de la Coudrenière.

Le cirier ou arbre de cire, n'eſt qu'un arbriſſeau, mais l'un des plus beaux que l'on connoiſſe. Il a communément 6 à 7 pieds de haut, & il conſerve ſes feuilles toute l'année. C'eſt une eſpèce de grand myrte, qui feroit un très-bel effet dans les boſquets des pays méridionaux de l'Europe.

On retire de ſes baies, en les faiſant bouillir dans de l'eau, une cire verte & friable, qui pourroit former l'objet d'un commerce très-étendu, ſi l'on vouloit cultiver en France cet arbriſſeau. Notre climat ne lui eſt point trop rude, car on le trouve dans preſque toutes les Provinces maritimes de l'Amérique ſeptentrionale : il croît dans la Floride, la Caroline, la Virginie, l'Acadie, & juſqu'en Canada. Les lieux où il ſe plaît le mieux ſont dans les terres baſſes, humides, ſablonneuſes, & peu éloignées de la mer : auſſi s'en trouve-t-il une grande quantité dans la baſſe-Louiſiane. On pourroit donc le cultiver avec ſuccès dans l'Iſle de Corſe & les Provinces maritimes de la France. Les nouveaux atterriſſements du Languedoc & du Rouſſillon pourroient en être couverts ; ce qui donneroit l'exiſtence à de nouvelles Villes & de nouvelles Provinces.

Les terreins bas, limoneux & ſablonneux de nos côtes maritimes, étant ainſi couverts de ciriers, en deviendroient plus ſains, puiſque l'expérience prouve que les défrichements de ces terreins les rendent beaucoup plus malſains que lorſqu'ils ſont couverts d'arbres ou d'arbriſſeaux. On en ſent aiſément la raiſon ; car de grands arbriſſeaux, tels que les ciriers, doivent faire de l'ombrage, & entretenir une certaine fraîcheur ſur la terre, capable de diminuer conſidérablement l'élévation des vapeurs malfaiſantes, pendant les grandes chaleurs de l'été. Ces arbriſſeaux doivent même corriger le peu d'exhalaiſons qui ſortent de la terre dans cette ſaiſon, ſoit en abſorbant leurs parties les plus méphitiques, ſoit en répandant dans l'atmoſphère des corpuſcules propres à détruire la malignité de ces vapeurs. Ce ſeroit donc rendre la ſalubrité à une partie de l'Iſle de Corſe, de la Provence, du Languedoc, du Rouſſillon, de la Gaſcogne, de la Saintonge & de l'Aunis ; toutes ces terres baſſes deviendroient infiniment plus ſaines que ſi elles étoient couvertes de riz ou de toute autre plante.

Il eſt bien ſingulier que l'eau qui a ſervi à fondre la cire des baies de ciriers, ait la propriété de durcir le ſuif qu'on y fait fondre, & de lui donner preſque autant de conſiſtance que la cire paroît en avoir. On pourroit faire des recherches ſur ce ſujet, qui conduiroient peut-être à la découverte d'un moyen peu coûteux, de donner réellement au ſuif toutes les propriétés de la cire : alors on ne feroit plus que des bougies de ſuif, ce qui deviendroit très économique.

Enfin, ſi cet arbriſſeau étoit cultivé en France, peut-être découvriroit-on en lui d'autres avantages qui le rendroient précieux pour la Médecine ou pour les Arts. Mais n'en connût-on jamais d'autres que ceux que l'on ſait maintenant, ſa culture n'eſt pas à négliger ; l'économie, le commerce & la ſalubrité de l'air dans nos Provinces maritimes, ſont des motifs aſſez puiſſants pour ne pas différer plus long temps la multiplication d'un végétal auſſi utile.

RAPPORT DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES,

Sur l'Eſſai d'une Théorie ſur la Structure des Cryſtaux ;

Par M. l'Abbé Haüy, *de l'Académie Royale des Sciences, Profeſſeur d'Humanités dans l'Univerſité de Paris* (1).

L'Académie nous ayant chargés, M. Daubenton & moi, d'examiner un Ouvrage de M. l'Abbé Haüy, qui a pour titre : *Eſſai d'une Théorie ſur la ſtructure des Cryſtaux*, nous allons lui en rendre compte.

Cet Ouvrage eſt précédé d'une Introduction, dans laquelle l'Auteur expoſe avec beaucoup de clarté l'objet de ſon travail. La cryſtalliſation eſt un des réſultats les plus remarquables des forces d'affinités ou d'attractions électives qui exiſtent entre les diverſes ſubſtances de la Nature. Lorſque leurs molécules, ſuſpendues dans un fluide, viennent à ſe réunir en vertu de ces forces, elles forment, par leur aſſemblage, des ſolides d'abord imperceptibles, mais qui deviennent ſenſibles par l'addition de couches ſucceſſives, & qui ſe préſentent alors ſous une forme régulière, ſi les molécules conſtituantes ont joui du temps, de l'eſpace & du repos néceſſaires pour cet objet. Le ſolide formé par la réunion du plus petit nombre poſſible de molécules, eſt déjà un petit cryſtal, dont la forme doit être regardée comme primitive, & qui ne peut s'accroître que par l'addition

(1) Cet Ouvrage ſe trouve à Paris, chez Gogué & Née de la Rochelle, Libraires, quai des Auguſtins, près le Pont Saint Michel. In-8°. de 250 pages, avec gravures en taille-douce. Prix, 3 liv. broché, 4 liv. relié.

de molécules ſemblables. Il conſervera cette forme, ſi l'accroiſſement eſt proportionnel, ſuivant toutes ſes dimenſions: mais il arrive ſouvent, par des cauſes qui nous ſont encore inconnues, que le cryſtal s'accroît ſuivant une loi différente; & dans ce cas, il réſulte des cryſtaux de forme ſecondaire, dont la ſtructure dépend & de la forme primitive du cryſtal, & de la loi ſuivant laquelle les couches ſucceſſives ſe ſont ajoutées les unes aux autres. La théorie de la ſtructure des cryſtaux ſe réduit donc à déterminer, dans chaque genre de cryſtal, ſa forme primitive, & les loix de décroiſſement d'où naiſſent les formes ſecondaires.

Pour y parvenir, M. l'Abbé Haüy conçoit un cryſtal de forme primitive, inſcrit dans ceux de forme ſecondaire, & qui leur ſert comme de noyau; il obſerve enſuite que toutes les lames ſurajoutées à ce premier cryſtal doivent être parallèles à ſes faces, & la géométrie lui indique la loi ſuivant laquelle elles doivent décroître, pour former des cryſtaux ſecondaires d'une forme donnée. Ces lames peuvent décroître de deux manières, ou par leurs bords, ou par leurs angles. Dans le premier cas, les faces engendrées par la ſuperpoſition de ces lames ſont ſillonnées d'un nombre preſque infini de ſtries inſenſibles, à cauſe de la fineſſe des molécules conſtituantes, mais que la Nature laiſſe quelquefois appercevoir, lorſque des circonſtances particulières ont gêné la cryſtalliſation. Dans le ſecond cas, les faces ſont hériſſées d'un très-grand nombre de pointes, pareillement inſenſibles. Les lames peuvent, en décroiſſant, diminuer d'une ou de pluſieurs rangées de molécules; toutes les loix de décroiſſement d'où réſultent des ſolides terminés par des angles ſaillants & par des ſurfaces planes, ſont admiſſibles: mais les décroiſſements par une & par deux rangées de molécules ſont beaucoup plus communs que les autres.

Si les cryſtaux ſont aſſez tendres pour que l'on puiſſe les diviſer par des ſections convenables, les lames ſe détachent avec une grande facilité dans le ſens que ce calcul indique. On reconnoît aiſément, au poli brillant de la Nature, que c'eſt dans ce même ſens qu'elles ſont ſuperpoſées, & l'on parvient à découvrir ſans peine le cryſtal de forme primitive que l'on conçoit inſcrit dans celui de forme ſecondaire. Lorſque la dureté des cryſtaux rend leur diviſion impoſſible, les ſtries que l'on obſerve ſouvent ſur les ſurfaces, montrent le ſens de la ſuperpoſition des lames. Ainſi, cette manière d'enviſager la ſtructure des cryſtaux, loin d'être hypothétique, eſt clairement indiquée par la Nature.

On peut déterminer, par l'obſervation directe, les angles de la forme primitive d'un cryſtal: on peut les conclure des angles obſervés dans les cryſtaux de forme ſecondaire, qui ſouvent ſont mieux prononcés que dans le cryſtal de forme primitive. Quelquefois la nature des cryſtaux ſecondaires fait connoître ces angles *à priori*. On peut enfin y parvenir, en faiſant uſage du principe ſuivant de la théorie des probabilités; principe qui eſt d'un grand uſage dans la philoſophie naturelle, mais qu'il faut employer

employer avec circonſpection. Lorſqu'un réſultat de la Nature approche d'une limite donnée, de manière que la différence eſt inappréciable, on peut ſuppoſer avec vraiſemblance que ce réſultat coïncide exactement avec la limite. Ainſi, de ce qu'une longue ſuite d'obſervations n'a fait appercevoir aucune différence entre les moyens mouvements de rotation & de révolution de la lune, on eſt fondé à les regarder comme rigoureuſement égaux.

D'après ce principe, M. l'Abbé Haüy conſidère comme identiques les valeurs des angles, qui, quoique meſurés avec beaucoup de préciſion, ne diffèrent point entr'eux; & comme droits, ceux qui diffèrent ſi peu de 90°, qu'il eſt permis de rejetter cette différence ſur l'erreur de la meſure. De cette manière, au lieu de n'avoir que des valeurs approchées des angles des cryſtaux de forme primitive & ſecondaire, il détermine ces angles en rigueur, ce qui eſt un mérite aux yeux des Géomètres. L'Auteur déduit de ces évaluations pluſieurs propoſitions de Géométrie ſolide très intéreſſantes ſur la nature des cryſtaux, & toujours les meſures priſes avec ſoin, s'accordent avec les réſultats du calcul. Il a obſervé, par exemple, que dans le ſpath calcaire en priſme à ſix pans, les lames que l'on détache ſont également inclinées ſur la baſe & ſur les faces latérales. En ſuppoſant ces inclinaiſons parfaitement égales, il prouve que le côté du cryſtal d'Iſlande eſt à la diagonale qui joint ſes deux angles aigus, comme $\sqrt{5}$ eſt à $\sqrt{12}$; ce qui lui donne 101° 32′ 13″ pour la valeur du grand angle de ce cryſtal. La ſuppoſition d'une égalité rigoureuſe entre cet angle & le plus grand angle du ſpath calcaire à douze faces triangulaires ſcalènes, le conduit à la même valeur, qui ne diffère que de 2′ 13″ de la meſure de M. de la Hire. Il eſt certainement probable que cette légère différence tient à une erreur de l'obſervation, & que le réſultat de M. l'Abbé Haüy coïncide exactement avec celui de la Nature.

Tels ſont les principes généraux que l'Auteur a employés dans ſon Ouvrage. Nous ne le ſuivrons point dans les applications nombreuſes qu'il en a faites, & que l'Académie connoît par les Mémoires particuliers que M. l'Abbé Haüy a déjà lus ſur cet objet, & dont on lui a rendu compte. Nous nous contenterons d'obſerver que l'accord qui règne entre les réſultats du calcul & les meſures des différents angles des cryſtaux, ne laiſſe aucun doute ſur l'exactitude de ſa théorie.

M. l'Abbé Haüy termine ſon Ouvrage par quelques conſidérations ſur le nombre des cryſtaux ſecondaires, auxquels une forme primitive peut donner naiſſance, & ſur la formation de ces cryſtaux. Il fait voir que, ſi l'on n'admet que des décroiſſements par une & par deux rangées de molécules dans les lames des cryſtaux calcaires, la cryſtalliſation de cette ſubſtance eſt ſuſceptible de 1019 variétés différentes, parmi leſquelles il n'exiſte que quatre formes rhomboïdales. La Nature n'offre point toutes ces variétés, ou du moins elles n'ont pas encore été toutes obſervées; ce

qui tient au grand nombre de circonſtances néceſſaires pour les produire, & dont la réunion doit être extrêmement rare. Quant à la formation des cryſtaux ſecondaires, l'Auteur obſerve avec raiſon que leur forme eſt déterminée long-temps avant qu'ils ſoient ſenſibles à nos yeux, & qu'ils s'accroiſſent enſuite proportionnellement à leurs dimenſions, ſuivant la loi du développement des êtres organiſés.

Cet Ouvrage, fondé ſur des données priſes dans la Nature, & ſur une Géométrie délicate que l'Auteur ſait employer avec beaucoup d'élégance & d'adreſſe, & ſeulement au beſoin, eſt entièrement neuf dans ſon genre; il nous paroît fait pour intéreſſer les Naturaliſtes & les Phyſiciens-Géomètres. Ainſi, nous penſons qu'il eſt digne de l'approbation de l'Académie, & qu'il mérite d'être imprimé ſous ſon privilége.

Au Louvre, ce 26 Novembre 1783. DAUBENTON, LA PLACE.

NOUVELLES LITTÉRAIRES.

PHYTONOMATOTECHNIE univerſelle de M. BERGERET.

Ce cinquième cahier contient l'hydne ſinué, le bolet verniſſé, l'agaric androſacé, l'agaric gercé, la clavaire cornue, le polytric des arbres, le bry à balais, la morelle à fruits noirs, la morelle douce-amère, le mouron des champs, la ceraiſte vulgaire, & le lamium pourpré.

Nouvel Etamage à couche épaiſſe, économique & de ſanté, rougiſſant au feu ſans ſe fondre; approuvé, après des expériences multipliées, par la Faculté de Médecine, l'Académie des Sciences & la Société Royale de Médecine; par Privilége du Roi, revêtu de Lettres-Patentes enregiſtrées au Parlement le 25 Juillet 1783. La Manufacture eſt ſituée rue Thévenot, la première porte cochère à gauche en entrant par celle Saint-Denis, au n°. 6.

Uſage d'un Compas de proportion à quatre boîtes, avec lequel on pourra réſoudre tous les Problêmes énoncés dans l'uſage du Compas à quatre branches, d'une manière plus facile, plus prompte, & avec une exactitude qui approche du calcul, puiſqu'on fera les quatre règles de l'Arithmétique en nombres, en lignes & en fractions; qu'on extraira la racine quarrée & cubique; qu'on aura l'exaltation des puiſſances, l'évaluation des monnoies, des meſures étrangères, &c. &c.; par le R. P. TOUSSAINT DE

SAINT-MARCEL, *avec figure*. A Paris, chez Lamy, quai des Auguſtins, in-8°. de 300 pages.

D. Joannis Hedwigii, Societatum Economicæ Lipſienſis ex Nat. Scrutatorum Berol. Membro. Honor. fundamentum Hiſtoriæ Naturalis Muſcorum frondoſorum, concernens eorum flores, ſtructus, ſeminalem propagationem, adjectâ generum diſpoſitione methodicâ, iconibus illuſtratis. Fondement de l'Hiſtoire Naturelle des Mouſſes feuillues, où l'on démontre leurs fleurs, leurs fruits, & la manière de les propager par ſemences; avec un arrangement méthodique des genres; par M. JEAN HEDWIG, *Membre honoraire de la Société Economique de Léipſick, & de celle des Scrutateurs de la Nature de Berlin. Partie ſeconde.* A Léipſick, chez Cruſius; à Straſbourg, chez Kœnig. 1782. in-4°. de 108 pages, avec figures.

Cette ſeconde partie n'eſt pas moins intéreſſante que la précédente. M. Hedwig nous a déjà démontré les organes de la génération des mouſſes, ignorés avant lui; maintenant il nous fait connoître leurs fruits, en nous prouvant, par des expériences inconteſtables, la germination de leurs ſemences.

Le fruit ou la capſule des mouſſes eſt ordinairement ſoutenu par un péduncule. M. Hedwig fait voir d'abord comme ce péduncule s'insère dans une eſpèce de petite gaîne, *vaginula*, formée par la tige même de la plante. Il a découvert cette gaîne dans toutes les mouſſes qu'il a eues ſous les yeux, excepté dans les ſphaignes de marais. Après divers détails ſur la *vaginule* & ſur le péduncule, il traite des capſules. Nous regrettons de ce que la brièveté d'un extrait ne nous permet pas de traduire toutes les particularités que notre ſavant Muſcographe enſeigne ſur la manière dont la capſule prend ſon accroiſſement, & ſur les différentes parties qui la compoſent. Nous paſſerons donc ſur-le-champ aux ſemences, qui nous fourniront des détails non moins curieux.

Les mouſſes, malgré leur occultation, leur petiteſſe, mettent ſouvent autant de temps que les plus grandes plantes à faire mûrir leurs fruits. Les ſemences de la plupart n'acquièrent leur parfaite maturité qu'au bout d'environ un an. Renfermées dans l'intérieur de la capſule, leur couleur, d'abord jaunâtre ou verdâtre, finit par devenir plus ou moins brune. Dans beaucoup de mouſſes communes, en ſecouant les capſules dans le temps de la maturité, on voit ſortir des ſemences ſous la forme de pouſſière. Si on ſoumet au microſcope cette pouſſière ſéminale, on en trouvera d'ovales, des ſphériques, des liſſes, des hériſſées, ſelon les eſpèces. Cette diverſité dans la ſuperficie des ſemences des mouſſes, annonce qu'elles ſont douées d'une tunique, ainſi que celles des autres plantes. Elles ont de même des cotylédons, une radicule & une plu-

mule. Le Chevalier de Linné a donc eu tort d'avancer que les mouſſes étoient ſans cotylédons; il faut en conſéquence rectifier les méthodes où elles ſont placées parmi les acotylédones.

Des expériences irrévocables viennent au ſecours de toutes les découvertes de M. Hedwig. Déjà avant lui, en 1767, M. Meeſe, Botaniſte Hollandois, étoit parvenu à faire germer les ſemences du polytric commun; mais alors la vérité ne parut pas encore dans tout ſon jour. M. Hedwig a infiniment mieux réuſſi. Voilà le réſultat de ſes opérations faites avec le mnie hygromètre.

On ſait que cette jolie mouſſe ſe plaît ſur-tout dans les lieux où l'on a brûlé du bois, où il reſte quelques charbons. Il imita la nature de ce ſol, en rempliſſant un pot juſqu'aux deux tiers de cette terre, en mettant pardeſſus des cendres & des charbons pulvériſés à la hauteur d'1 pouce: il plaça le pot ſur une fenêtre expoſée au nord; il l'arroſa trois ou quatre fois par jour, pendant une demi-ſemaine, ſoufflant deſſus de l'eau de fontaine, dont il avoit rempli ſa bouche, pour mieux imiter une pluie douce; après quoi il y répandit des ſemences mûres, qu'il diſpoſoit çà & là en petits tas, afin d'obſerver plus facilement à la vue ſimple les changements qui arriveroient: enfin, pour empêcher que le vent ne nuisît à ſes petites ſemences, il entoura le pot de branches de buis.

Les premiers jours, les petits tas, qui étoient d'abord jaunâtres, devinrent d'une couleur plus obſcure, & diſparurent preſque à l'œil nud. Le ſeptième jour après ces ſemailles, en examinant le pot avec un verre qui groſſiſſoit médiocrement, la ſuperficie parut toute verdâtre; mais ſurtout les petits tas: alors M. Hedwig ôta les branches de buis devenues inutiles; il enleva, avec la pointe d'une aiguille, quelques uns des petits corps verdâtres raſſemblés en tas, les mit dans une goutte d'eau ſur une lame de verre, & les expoſa au microſcope. Il apperçut, avec la plus grande joie, une infinité de ſemences, les unes prêtes à germer, étant un peu enflées, les autres montrant déjà d'un côté une radicule ſimple, très-tendre, tranſparente, blanche, & du côté oppoſé, un, deux, ou même trois cotylédons obtus, tranſparents, légèrement verdâtres à l'extrémité. Trois jours après, la terre du pot parut entièrement verte; les cotylédons des petites plantes, vus au microſcope, étoient ramifiés; les feuilles ne tardèrent pas à paroître; & de jour en jour, les jeunes mouſſes devenoient plus viſibles à l'œil nud. Enfin, au mois de Novembre, les fleurs parurent; elles furent ſuivies au printemps par des capſules qui mûrirent. M. Hedwig en ſema la graine avec le même ſuccès. Il ne manqua pas de répéter ſes expériences avec les ſemences de pluſieurs autres eſpèces de mouſſes; les réſultats furent toujours également heureux.

Après avoir ainſi démontré l'exiſtence des organes ſexuels dans les mouſſes, la fécondation & la germination de leurs ſemences, M. Hedwig

revient à la définition de la mouſſe, qu'il n'avoit pas voulu donner dans la première partie. Selon lui, la mouſſe eſt une plante douée d'un pétale en forme de coiffe, lequel porte le ſtyle.

Il termine cet Ouvrage par une nouvelle diſpoſition méthodique des genres; il tire ſes caractères eſſentiels de l'ouverture de la capſule, qu'il appelle *periſtoma*. Cette ouverture eſt quelquefois nulle; c'eſt le caractère propre au *phaſcum*: mais ordinairement elle exiſte, & alors M. Hedwig obſerve religieuſement les cils qui l'environnent; à leur nombre, à leur forme, à leur différence, il conſtruit ſes genres. Il en a établi juſqu'à vingt-cinq, tandis qu'on n'en trouve que neuf dans Linné. On lui reprochera, ſans contredit, que ce nombre eſt trop grand pour des plantes qui ſe reſſemblent de très-près. L'on aura encore droit de ſe plaindre de ce que les parties d'où les caractères ſont tirés, demandent preſque toujours un microſcope pour être bien examinées: mais une objection infiniment plus ſolide, qu'il aura de la peine à réſoudre, c'eſt que très peu de ſes genres ſont *naturels*. D'après ſa nouvelle méthode, ſouvent des mouſſes qui ſe reſſemblent par le plus grand nombre de rapports, ſont ſéparées en pluſieurs genres; tandis que d'autres, ſans aucune analogie, ſont réunies en un ſeul. C'eſt ainſi qu'on voit le *bryum apocarpum*, variété de Linné, faire un nouveau genre ſous le nom d'*Hedwigia*, & que le *bryum apocarpum* en fait un autre avec les variétés du *bryum ſtriatum*, ſous le nom de *Grimmia*. Nous penſons donc que ces nouveaux genres ſeront difficilement adoptés des Botaniſtes; mais nous eſtimons auſſi qu'on ne peut donner trop d'éloges à M. Hedwig pour les découvertes qu'il a faites, & pour avoir le premier frayé une route inconnue.

Cette partie eſt, comme la première, accompagnée de dix planches ſuperbement enluminées, très-utiles pour l'intelligence de l'Ouvrage.

Diſſertatio de Frigoris uſu medico; PETRI-REMIGII-FRANCISCI DE PAULA WILLEMET, *Doctoris Medici*. Nanceii, 1783, in-8°. de 22 pages.

C'eſt la ſeconde édition d'une Thèſe que nous avons déjà annoncée avec des éloges mérités, & qu'a écrite & ſoutenue M. Willemet le jeune: elle ne laiſſe rien à deſirer ſur l'uſage du *froid* dans la Médecine; une érudition bien digérée y règne ſans profuſion: auſſi a-t-elle mérité l'approbation du Public eclairé. La première édition a été enlevée rapidement, & les demandes réitérées des Curieux & des Savants en ont néceſſité une ſeconde: *Fortes creantur fortibus & bonis*. Le jeune Auteur a pour père & pour Maître le ſavant Médecin du même nom, ſi connu dans la Botanique, & auquel le Journal de Phyſique doit des Notices précieuſes ſur les Ouvrages de Phyſique & de Chymie publiés dans le Nord, que nous ne ſommes pas à même de nous procurer. Nous nous empreſſons à lui faire

honneur de ſon travail, & à nous applaudir en public d'avoir un tel coopérateur.

De Oleis Tentamina, &c. Eſſai ſur les Huiles, par JACQUES LORIMER, *Ecoſſois, Docteur en Médecine, Membre des Sociétés Chirurgico-Médicale & Phyſico-Chirurgicale d'Edimbourg.* A Baſle, chez Schweighauſer; & à Straſbourg, chez Kœnig. 1781; in-8°. de 56 pages.

Cet Eſſai eſt compoſé de cinq chapitres: dans le premier, M. Lorimer traite de la nature des huiles en général; le ſecond offre des diſcuſſions ſur les effets que les huiles éprouvent de la part du feu ou de la chaleur; le troiſième préſente les phénomènes que le mêlange des huiles occaſionne: M. Lorimer montre ſpécialement dans ce chapitre ſes hautes connoiſſances chymiques: le quatrième eſt conſacré aux huiles minérales, & le dernier démontre l'utilité que les plantes & les animaux retirent des huiles. Il règne dans tout cet Opuſcule beaucoup de ſageſſe & de préciſion.

ADALBERTI VINCENTII ZARDA, *A A. L L. Philoſophiæ & Medicinæ Doctoris Pharmaca vegetabilia juxta Pharmacopœam Auſtriaco-Provincialem. Les Médicaments du règne végétal, ſelon la Pharmacopée Auſtriaco-Provinciale; par ADALBERT-VINCENT ZARDA, Maître ès-Arts & Docteur en Médecine,* A Prague, chez Gerle; à Straſbourg, chez Kœnig. 1783; in-8°. de 364 pages.

La connoiſſance des remèdes végétaux conſtituant la baſe de la Matière Médicale, cette Science doit être ſans contredit une des principales études du Médecin: c'eſt pourquoi M. Zarda a jugé qu'il étoit néceſſaire de traiter ſpécialement des médicaments du règne végétal, dans un ordre ſyſtématique, ſelon la Pharmacopée pour les Provinces d'Autriche. Avec cet Ouvrage, il eſt facile de ſe paſſer du Syſtème de Linné, & des célèbres Matières Médicales de MM. Murray & Bergius. Il a été entrepris particulièrement pour les Etudiants. Au nom trivial & à la phraſe qui caractériſent chaque plante, ſelon M. le Chevalier de Linné, M. le Docteur Zarda y joint les dénominations officinale, vulgaire & germanique, les parties d'uſage, leurs forme, deſcription, propriétés & préparations, les compoſitions dans leſquelles elles entrent; ſi le végétal eſt exotique ou indigène, vivace ou annuel, & ſes caractères botaniques, qui font la diſtinction de chaque genre.

M. Zarda nous apprend que la racine d'*onoſma echioïdes*, L. peut être ſubſtituée à l'orcanette, pour rougir les onguents, huiles & pommades: c'eſt pourquoi il la nomme *orcanette jaune des Officines;* que la racine de ptarmique (*Achillea ptarmica*, L.) eſt ſubſtituée en Allemagne à la pirèthre. Il

a eu soin de faire entrer dans son Recueil les plantes qui fournissent des remèdes nouveaux, comme celles de M. le Baron de Storck, la menthe poivrée des Anglois, la laitue sauvage, la cévadille, le lichen d'Islande, &c. &c.

Prix extraordinaire proposé par l'Académie des Sciences, Belles-Lettres & Arts de Lyon.

M. de Montgolfier l'aîné ayant exposé à l'Académie, dans un savant Mémoire, les principes de Physique, de Chymie & de Géométrie, qui l'ont conduit, de concert avec M. son frère, à la découverte du *Ballon aërostatique*, M. *de Flesselles*, Intendant de la Généralité de Lyon, & M. le Marquis *de Saint-Vincent*, présents à la Séance, animés d'un même zèle pour tout ce qui intéresse les Sciences & l'utilité publique, ont proposé de faire les fonds d'un Prix de 1200 liv., pour être distribué, au jugement de l'Académie, à celui qui donnera les meilleurs moyens de diriger cette machine.

L'Académie a accepté la proposition avec reconnoissance, & s'empresse de publier le sujet, ainsi qu'il suit:

« Indiquer la manière la plus sûre, la moins dispendieuse & la plus » efficace de diriger, à volonté, les Machines aërostatiques ».

Les Auteurs qui voudront concourir pour le Prix, ne doivent pas se borner à exposer une simple théorie; ils feront connoître aussi leurs moyens par des plans ou des modèles, & rapporteront leurs propres expériences, de manière qu'elles puissent être facilement répétées.

Ceux qui desireront procéder eux-mêmes en présence des Commissaires de l'Académie, y seront admis. Les Auteurs qui voudront n'être pas connus, mettront chacun, suivant l'usage, une devise à la tête de leurs Mémoires, & y joindront un billet cacheté, contenant la même devise, leur nom & le lieu de leur résidence. On n'ouvrira le billet, que dans le cas où l'Ouvage seroit couronné.

Les Académiciens ordinaires & vétérans sont seuls exceptés du concours. Les Mémoires n'y seront admis que jusqu'au premier Septembre 1784; le terme est de rigueur.

Ils pourront être adressés, sous le *couvert* de M. l'Intendant; ou directement, & *francs de port*, à M. *de la Tourrette*, Secrétaire perpétuel de la classe des Sciences; à M. *de Bory*, Secrétaire perpétuel de la classe des Belles-Lettres; ou au sieur *Aimé de la Roche*, Imprimeur de l'Académie.

Le Prix est de 1200 liv., & se distribuera dans la Séance de la rentrée publique de l'Académie, le Mardi 7 Décembre 1784.

TABLE

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES faites à Padoue au mois de Juin 1783 ; *avec une Dissertation sur le Brouillard extraordinaire qui a régné durant ce temps-là ; traduites de l'Italien de M.* TOALDO, *& accompagnées de nouvelles Vues sur l'origine de ce Brouillard ; par M. le Chevalier* DE LAMANON, *Correspondant de l'Académie des Sciences de Paris, de l'Académie de Turin.* Page 3

Description d'un Brouillard extraordinaire qui a paru sur la fin du mois de Juin, & au commencement de celui de Juillet 1783 ; *Par M.* DE MARCORELLE, *Baron* D'ESCALLE, *de plusieurs Académies.* 18

Observations Chymiques sur les Antimoines sulfureux ; par M. FRED. WILH. MANNERCRANTZ: *Thèse soutenue sous la Présidence de M.* TOB. BERGMANN. 23

Mémoire sur la mesure de la Salubrité de l'Air, renfermant la description de deux nouveaux Eudiomètres ; par M. ACHARD. 33

Seconde suite de la Lettre de M. le Baron DE MARIVETZ *à M.* SÉNEBIER. 40

Observations sur l'Eau obtenue de la Combustion de l'Air inflammable & de l'Air déphlogistiqué, par M. DE LA MÉTHERIE, *D. M.* 45

Observations Lithologiques sur le territoire de Nîmes ; par M. le Baron DE SERVIÈRES. 48

Observations sur le Phénomène des Lueurs phosphoriques de la Mer Baltique. 56

Analyse d'une nouvelle espèce de Mine de Mercure, sous forme de Chaux solide, *d'Idria dans le Frioul ; par M.* SAGE, *Professeur Royal de Chymie Métallurgique.* 61

Lettre de M. WILLEMET, *Médecin de Nancy, aux Auteurs du Journal.* 62

Observations sur le Sassafras, par M. P. DE LA COUDRENIÈRE. 63

Observations sur les Expériences de MM. DE MONTGOLFIER, ROBERT & CHARLES, *avec les moyens de les rendre plus aisées & moins dangereuses ; par M. le Comte* DE MILLY. 64

Observations sur le Cirier ; par M. P. DE LA COUDRENIÈRE. 70

Rapport de l'Académie des Sciences sur l'Essai d'une Théorie sur la structure des Cristaux, par M. l'Abbé HAÜY. 71

Nouvelles Littéraires. 74

APPROBATION.

J'AI lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre: *Observations sur la Physique, sur l'Histoire Naturelle & sur les Arts, &c. ; par MM.* ROZIER & MONGEZ *le jeune, &c.* La Collection de faits importans qu'il offre périodiquement a ses Lecteurs, mérite l'accueil des Savans ; en conséquence, j'estime qu'on peut en permettre l'impression. A Paris, ce 20 Janvier 1784. VALMONT DE BOMARE.

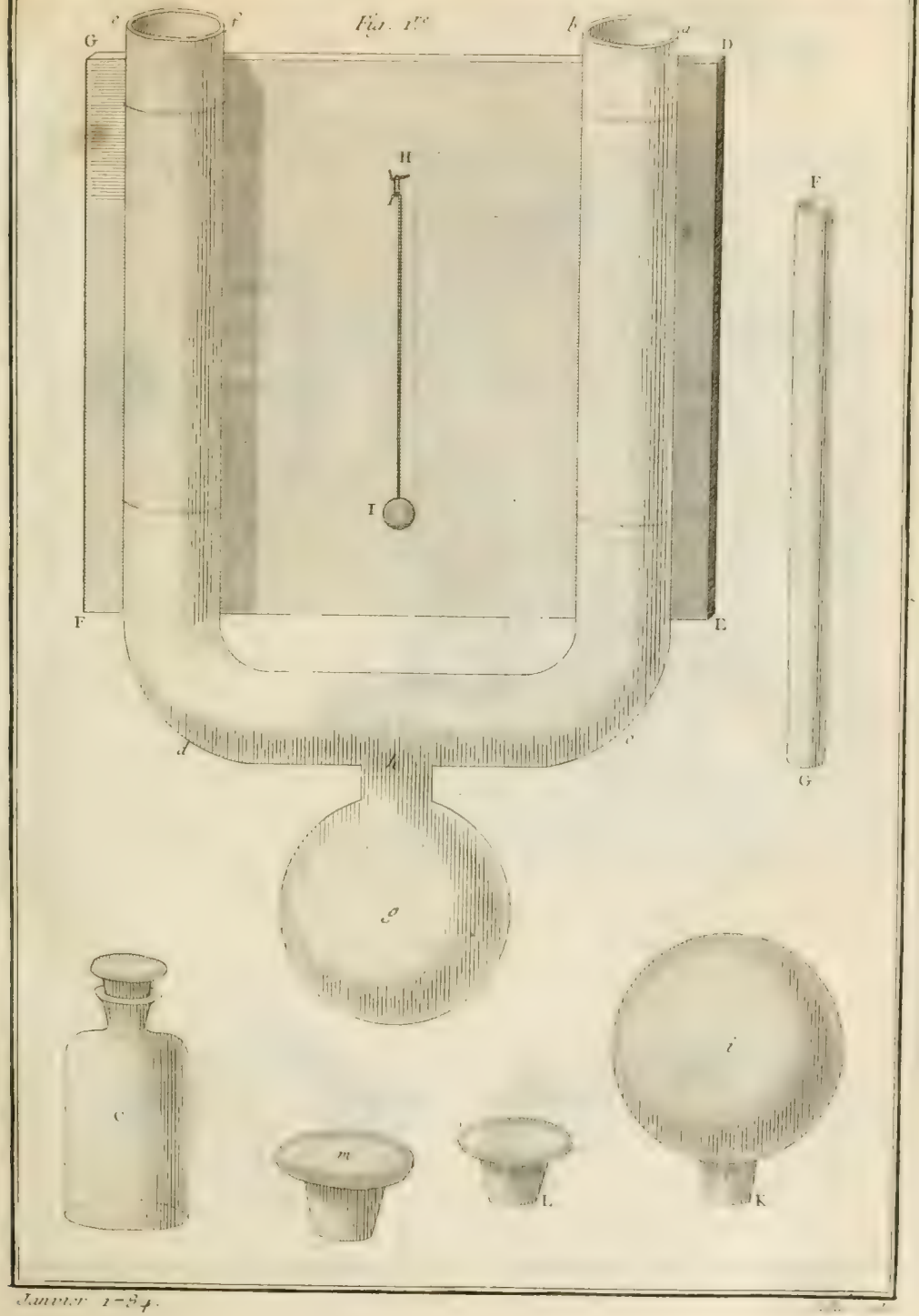


Fig. 1re
G
H
I
F
E
F
G
C
m
L
K

JOURNAL DE PHYSIQUE.

FÉVRIER 1784.

RAPPORT

FAIT A L'ACADÉMIE DES SCIENCES,

SUR LA MACHINE AËROSTATIQUE

Inventée par MM. DE MONTGOLFIER.

M. D'ORMESSON, Contrôleur-Général, frappé de l'expérience faite à Annonay par MM. de Montgolfier, le 5 Juin dernier, en préſence de MM. les Etats particuliers du Vivarais, en a envoyé le procès-verbal à l'Académie. Dans cette expérience, on vit, non ſans un grand étonnement, un globe creux de 35 pieds de diamètre, fait en toile & en papier, & peſant quatre cents cinquante livres, parcourir en l'air plus de 1200 toiſes, en s'élevant à une hauteur conſidérable.

Par la Lettre qui accompagnoit ce procès-verbal, M. le Contrôleur-Général demandoit à l'Académie ſon jugement ſur cette expérience, & ſur l'eſpèce de machine qui avoit ſervi à la faire. La Compagnie, pour remplir ſes vues, nomma MM. Tillet, Briſſon, Cadet, Lavoiſier, Boſſut, de Condorcet, Deſmarets & moi, Commiſſaires, pour prendre connoiſſance & de cette expérience & de cette machine. Il étoit néceſſaire, dans une matière auſſi nouvelle, que les Commiſſaires fuſſent éclairés par des expériences qui ſe fiſſent ſous leurs yeux. Il fut décidé en conſéquence, que M. de Montgolfier le jeune (qui étoit arrivé à Paris) feroit exécuter une Machine aëroſtatique aux frais de l'Académie (1), pour pou-

(1) L'Académie, toujours empreſſée à favoriſer les progrès des Arts & des Sciences, avoit en effet décidé que les expériences de la Machine aëroſtatique de MM de Montgolfier ſe feroient à ſes frais; mais le Gouvernement ayant ſenti depuis l'importance de cette découverte, & que ces frais pourroient être trop conſidérables pour l'Académie, s'eſt chargé de toutes les dépenſes que l'on a faites à cette occaſion.

voir non-seulement répéter l'expérience d'Annonay, mais encore en faire plusieurs autres. Nous allons rendre compte à la Compagnie de ces expériences, ainsi que de la nouvelle Machine construite par M. de Montgolfier, & du Mémoire qu'il a lu à cette occasion depuis la rentrée de la Saint-Martin.

Mais comme l'objet dont nous allons entretenir l'Académie est des plus importants, nous espérons qu'elle voudra bien nous accorder une attention particulière, pour mieux juger de ce que nous allons lui exposer.

Afin de procéder avec plus d'ordre dans ce Rapport, nous le partagerons en plusieurs articles: dans le premier, nous dirons un mot de ce que l'on a tenté ou plutôt proposé dans ce genre avant l'expérience d'Annonay; nous exposerons ensuite les idées & les tentatives qui ont mené successivement MM. de Montgolfier à la découverte de leur Machine aërostatique; nous parlerons après des expériences que nous avons vues, du moyen qu'ils emploient pour remplir, ou plutôt pour enlever cette machine, & de la cause qui la soutient en l'air; nous passerons ensuite au moyen dont on a fait usage, à la place de celui dont ils se servent pour remplir des globes & des ballons; enfin, nous traiterons, mais fort en abrégé, des différents usages auxquels on peut employer la Machine aërostatique.

Le vol des oiseaux est si étonnant, & la faculté de s'élever & de planer dans les airs a quelque chose de si admirable & de si propre à élever l'ame, qu'il paroît que de tous les temps les hommes s'en sont occupés: de-là toutes les fables de l'antiquité sur ce sujet; de-là les efforts qu'ont faits dans différents temps ceux qui se sont cru assez de génie pour parvenir à inventer l'art de voler. Il seroit aussi inutile que déplacé de rapporter ici ce que les Anciens nous en ont dit. Ainsi, passant à des temps moins éloignés, nous nous contenterons de dire qu'on regarde en général Roger Bacon, ce génie si fort au-dessus de son siècle, comme le premier qui ait parlé d'une machine pour voler: c'est dans son Traité *de mirabili potestate Artis & Naturæ, &c.* Selon ce qu'il nous en dit dans cet Ouvrage, cette machine portoit un siége, dans lequel un homme étant placé, il pouvoit, par son action, se donner un mouvement progressif, & voler comme un oiseau. Roger Bacon n'explique pas comment elle se soutenoit dans l'air, ou si cet effet résultoit de l'action de l'homme. Il assure néanmoins qu'une machine de ce genre avoit été faite & essayée avec succès par une autre personne. Cependant il y a tout lieu de croire qu'elle n'exista jamais que dans son imagination, & qu'elle n'eut pas plus de réalité que cette fameuse tête d'airain qu'on lui a attribuée, & qui répondoit, dit-on, aux questions qu'on lui faisoit.

Le P. Lana, long-temps après, ou vers la fin du siècle dernier, imagina une machine qui devoit aussi se soutenir dans l'air; mais il va plus loin

que Bacon, car il en indique le moyen. La machine consistoit en quatre globes de cuivre, vuides d'air, qui devoient, par l'excès de légèreté résultant de leur capacité, être en état de la faire flotter au milieu de ce fluide; elle étoit à voiles & à rames. On voit par-là qu'il avoit sagement pensé à diviser en deux parties l'action employée pour aller dans l'air: l'une, au moyen de laquelle on devoit s'y soutenir; l'autre, par laquelle on devoit s'y mouvoir. Mais plusieurs Savants, & entr'autres *Hooke* & *Borelli* (1), critiquèrent fortement, & avec raison, le moyen qu'il proposoit, insistant l'un & l'autre sur l'impossibilité de faire des globes d'une capacité aussi considérable que celle qu'il leur donnoit, sans que ces globes ne crevassent par la pression de l'atmosphère.

En 1755, ou près d'un siècle après, on imprima à Avignon un Livre intitulé: L'*Art de naviger dans les Airs, amusement physique & géométrique, &c.* L'Auteur de cet Ouvrage, le P. Gallien, paroît avoir bien senti en quoi consistoit principalement le moyen de surmonter la difficulté d'élever des corps creux dans l'air. Il remarque judicieusement que ce n'est qu'en augmentant considérablement la capacité de ces corps, qu'on pourra parvenir à les faire flotter dans ce fluide, en les remplissant d'un air beaucoup plus rare: ses paroles méritent d'être rapportées.

Plus ce vaisseau (car il est ici question d'une vaste machine aërienne), *plus ce vaisseau*, dit-il, *sera grand, plus la pesanteur en sera absolument plus grande; mais aussi elle en sera moindre, relativement à son énorme volume, comme peuvent le comprendre ceux qui ont quelque teinture de Géométrie. &c.* Il en vient après aux dimensions qu'il veut qu'on donne à ce vaisseau, & elles sont véritablement immenses; car il veut qu'il soit plus long & plus large que la Ville d'Avignon, & qu'il soit haut comme une montagne considérable. Il suppose ensuite qu'on le remplisse, en s'élevant assez haut pour cela, d'un air moitié plus léger que celui dans lequel on se propose de le faire flotter.

Mais nous croyons en avoir dit assez, sans nous étendre davantage, pour faire voir que, comme le titre de son Ouvrage l'annonce, le P. Gallien ne s'est pas occupé sérieusement de cet objet; car il seroit difficile de le croire, aux dimensions impraticables, pour ne rien dire de plus, qu'il donne à toute sa machine. Cependant on ne peut s'empêcher de recon-

(1) Quelques personnes ont prétendu que, dans son Traité sur le vol des Oiseaux, *Borelli* parle de ces machines composées de globes vuides d'air, comme propres à nous fournir les moyens de voler; mais ce que l'on vient de rapporter, prouve pleinement le contraire. C'est faute d'avoir lu avec assez d'attention ce qu'il dit à ce sujet dans la dernière proposition de ce Traité, qu'on a pu en prendre cette idée. En effet, loin d'établir la possibilité de se servir de pareilles machines pour se soutenir & se mouvoir dans l'air, il emploie une grande partie de cette dernière proposition à prouver que ce moyen de voler ne peut être tenté avec aucune espèce de succès.

noître qu'il avoit bien jugé des moyens de vaincre une partie des difficultés de faire flotter des corps creux dans l'air, à la manière dont il insiste sur la nécessité d'augmenter prodigieusement leur capacité.

Si nous passons à une époque plus récente, ou à celle de la découverte des nouveaux *airs*, & entr'autres de l'air inflammable, il paroît bien qu'on s'en est servi pour remplir des boules de savon, & s'amuser à voir comment elles s'élèvent; mais qu'on n'a pas employé cet air à d'autres usages de ce genre: au moins tout ce qu'on a dit à ce sujet semble laisser tant d'incertitudes, que nous n'avons pu en conclure rien d'assez positif, pour nous engager à le rapporter ici.

Tel étoit l'état de nos connoissances sur cet objet, lorsque MM. de Montgolfier commencèrent à s'en occuper. Il paroît que le point de vue sous lequel ils envisagèrent ce grand problême, d'élever des corps dans l'air, fut celui des nuages; de ces grandes masses d'eau, qui, par des causes que nous n'avons pas encore pu démêler, parviennent à s'élever & à flotter dans les airs à des hauteurs considérables. Occupés de cette idée, ils pensèrent aux moyens d'imiter la Nature, en donnant des enveloppes très-légères à des nuages factices, & en contrebalançant la pression d'un air lourd par la réaction ou l'élasticité d'un air plus léger. S'étant assurés, par une expérience très-simple, qu'une chaleur de 70 degrés du thermomètre suffisoit, selon ce qu'ils rapportent, pour raréfier l'air de la moitié dans un vaisseau fermé, ils en conçurent bientôt l'espérance de parvenir, par ce moyen, à remplir leurs vues. Or, tout annonce que leurs méditations sur ce sujet remontent au delà du mois d'Août de l'année dernière 1782; mais l'expérience intéressante qu'elles leur avoient suggérée, ne fut tentée que vers le milieu de Novembre de cette même année. Ce fut à Avignon que M. de Montgolfier l'aîné la fit pour la première fois; là, il ne vit pas, sans une vive joie, ce que l'on concevra sans peine, qu'un petit parallélipipède creux de taffetas, qui contenoit 40 pieds cubes ou à-peu-près, ayant été échauffé intérieurement avec du papier, monta rapidement au plafond. Retourné à Annonay peu de temps après, il n'eut rien de plus pressé que de répéter, avec M. son frère, cette expérience en plein air, & ils virent, avec la même satisfaction, ce parallélipipède s'élever, & monter à une hauteur de 70 pieds.

Animés par des essais si heureux, ils firent faire une machine plus considérable, & qui contenoit aux environs de 650 pieds cubes. Cette machine réussit également bien; car, par son excès de légèreté, elle s'éleva avec tant de force, qu'elle rompit les cordes qui la retenoient, & alla tomber sur des côteaux voisins, après être montée à une hauteur de 100 à 150 toises.

Pleinement convaincus, par ces différentes expériences, de la justesse des conjectures qui les avoient guidés, MM. de Montgolfier résolurent de tenter les effets de cette machine en grand. Ils en firent faire en consé-

quence une de 35 pieds de diamètre; elle pesoit quatre cents cinquante liv., & en soulevoit plus de quatre cents. C'étoit précisément celle dont il a été question au commencement de ce Rapport, & qui servit après à l'expérience du 5 Juin dernier. Ils tentèrent de l'enlever le 3 d'Avril: mais un vent impétueux les en empêcha; néanmoins, à l'effort qu'elle fit pour monter, ils reconnurent facilement qu'elle rempliroit complettement leur attente. Le 25 d'Avril, le temps étant plus favorable, ils essayèrent de nouveau de la faire partir. Cependant les gens qui les aidoient, étonnés de la force avec laquelle elle tiroit les cordes, les ayant lâchées brusquement, elle monta si rapidement en l'air qu'elle leur échappa, & alla tomber à un quart de lieue de-là, après s'être élevée à une hauteur de plus de 200 toises, & être restée en l'air près de dix minutes. Enfin, le 5 Juin, ils firent cette expérience, comme nous l'avons dit, en présence de MM. les Etats particuliers du Vivarais & de toute la Ville d'Annonay, & avec le succès dont l'Académie a été informée par le procès-verbal dont nous avons parlé.

Nous venons d'exposer en détail les idées de MM. de Montgolfier, & la suite de leurs différents essais: nous nous y sommes crus obligés; 1°. pour faire voir la manière dont ils ont été conduits à leur découverte, & qu'elle n'est point un effet du hasard; 2°. pour montrer que, lorsque la nouvelle en est venue ici, cette découverte étoit complette, quant à l'effet en général; 3°. enfin, que ce n'étoit pas, comme quelques gens peu instruits l'ont dit, de ces idées qui ont besoin d'être réalisées par l'expérience; mais que l'*aërostat* étoit véritablement inventé, & que toute une Ville avoit été témoin de ses effets.

Au reste, les preuves de tout ce que nous venons de rapporter, résultent des Lettres que M. de Montgolfier le jeune a écrites à l'un de nous (M. Desmarets), & dont plusieurs sont même de l'année dernière 1782: nous les mettons sous les yeux de l'Académie.

Mais il faut en venir aux expériences dont nous avons été témoins.

Pour mieux remplir l'objet de l'Académie, M. de Montgolfier fit construire une machine aërostatique, exactement de la même manière que celle d'Annonay, c'est-à-dire, en toile & en papier, mais dont la capacité étoit plus du double, contenant 45,000 pieds cubes, & pesant 900 liv. Il n'étoit pas aisé de trouver les facilités nécessaires pour faire exécuter une aussi grande machine; il l'étoit encore moins d'avoir un emplacement convenable pour l'enlever, & pour y faire toutes les expériences qu'on voudroit tenter. M. de Montgolfier rencontra tout cela chez son ami M. Réveillon, qui a une Manufacture de papiers peints, au Fauxbourg Saint-Antoine. Il y trouva plus encore; car il trouva dans cet ami une activité, un zèle & une intelligence pour faire exécuter tout ce qu'il desiroit, qui ont frappé tous ceux qui ont été présents à ces expé-

riences, & auxquels nous nous reprocherions de ne pas rendre ce témoignage devant l'Académie. La machine faite, on se prépara à l'enlever; mais cette opération demandant quelques préliminaires & des préparatifs, il est nécessaire d'en donner une idée.

Cette machine ne se développe & ne s'élève qu'au moyen des substances qu'on brûle au-dessous, ou dans son intérieur; il faut en conséquence qu'elle soit établie sur une espèce d'estrade, élevée de plusieurs pieds au-dessus du terrein, & qui ait au milieu une grande ouverture. Au centre de cette ouverture & en bas, est placé un grand réchaud de fer à claire-voie, dont on verra l'usage dans un moment. Pour faciliter le développement de la machine, elle est soutenue par son milieu ou par son sommet, au moyen d'une corde qui va passer sur les poulies de deux grands mâts, qui sont placés des deux côtés de l'estrade, & à l'opposite l'un de l'autre. Par-là, en tirant cette corde, on soulève toute la machine; & à mesure que l'on fait du feu avec de la paille & d'autres combustibles dans le réchaud dont nous venons de parler, elle se développe, se gonfle, & enfin s'enlève & part, comme nous le dirons dans la suite.

La machine & tout cet appareil étant prêts, le Vendredi 12 Septembre, on l'essaya devant nous; & malgré l'action des hommes employés à la retenir, elle se développa d'une manière qui surprit tous les Spectateurs, & enleva un poids de quatre cents livres ou environ; mais le vent qui survint, & la pluie qui tomba ensuite en abondance pendant toute la journée, ayant détruit entièrement cette machine par l'action de l'humidité sur le papier & sur la toile dont elle étoit formée, il fallut en refaire une autre. Ce contre-temps étoit d'autant plus fâcheux, que le Roi, qui avoit ordonné que l'expérience s'en fît devant lui à Versailles, en avoit fixé le jour au Vendredi suivant, 19 du même mois.

Cependant M. de Montgolfier ne fut point découragé par cet accident; animé d'un nouveau zèle, il fit exécuter en quatre jours un sphéroïde en toile de fil & coton, peinte en détrempe sur les deux côtés. Ce sphéroïde avoit 41 pieds de diamètre sur 57 de hauteur, & contenoit 37,500 pieds cubes ou à-peu-près: il pesoit aux environs de huit cents livres.

On en fit l'essai le Jeudi 18; mais au moment où il étoit soutenu par son point le plus élevé, & qu'on ne faisoit que de le gonfler, il survint un coup de vent qui le déchira près de cet endroit. Pressé par le temps, on ne fit que nouer fortement avec une corde la partie déchirée; &, profitant d'un moment de calme, on enleva de nouveau la machine, en brûlant cinquante livres de paille uniquement. Nous la vîmes alors se soutenir en l'air fort majestueusement pendant cinq ou six minutes. Assurés de son effet par cette simple expérience, nous n'eûmes pas le moindre doute sur son succès le lendemain à Versailles.

Un appareil semblable à celui dont nous avons donné une idée, étoit établi au milieu de la grande cour du Château, ou de la cour des Mi-

niſtres, avec la machine aëroſtatique étendue ſur l'eſtrade. Tout étant préparé & diſpoſé convenablement, on en fit l'expérience à un ſignal donné, en préſence du Roi, de la Reine & de toute la Cour, & avec tout le ſuccès que nous avions prévu la veille. Là, on vit, en moins de dix minutes, & en brûlant ſeulement quatre-vingts livres de paille & ſept ou huit livres de lainage, la machine ſe ſoulever, ſe développer d'une manière qui frappa d'étonnement tous les Spectateurs, & partir & monter enſuite à une hauteur de plus de 240 toiſes, quoique chargée de deux cents livres de poids étrangers. Après avoir parcouru un eſpace conſidérable, elle alla tomber à une diſtance de 1700 toiſes ou à-peu-près du point d'où elle étoit partie, étant reſtée en l'air environ dix minutes. Il eſt néceſſaire d'obſerver que cette machine deſcendit ſi doucement, qu'elle ne fit que ployer des branches d'arbres ſur leſquelles elle tomba, & que des animaux qu'on y avoit ſuſpendus n'eurent pas le moindre mal.

La hauteur où nous avons dit qu'elle s'étoit élevée, a été déterminée uniquement par eſtime. MM. le Gentil & Jeaurat, qui l'ont obſervée ſéparément, en ont fixé depuis la hauteur, l'un à 280 toiſes au-deſſus du ſecond étage de l'Obſervatoire, l'autre à 293 au-deſſus du rez-de-chauſſée; mais il eſt certain qu'elle ſeroit reſtée plus long-temps en l'air, & auroit été beaucoup plus loin, ſans la déchirure de la veille, qui étoit très-conſidérable. En effet, cette déchirure s'étant rouverte, laiſſa ſortir une partie des vapeurs échauffées de l'intérieur de la machine; & ces vapeurs, jointes à celles qui s'échappèrent dans deux ou trois balancements qu'elle eſſuya, diminuèrent beaucoup de la force qu'elle avoit pour ſe ſoutenir.

Nous devons ajouter, pour l'honneur des Sciences, que jamais expérience ne ſe fit avec autant d'éclat & autant de pompe, & n'eut d'auſſi illuſtres Spectateurs ni en plus grand nombre. Il eſt important même de rapporter ici, qu'avant l'expérience, le Roi daigna ſe rendre dans le lieu où la machine aëroſtatique étoit établie, & qu'il prit la peine de paſſer ſous l'eſtrade, dans l'endroit où étoit le réchaud, pour voir les préparatifs & ſe faire expliquer, par M. de Montgolfier, les moyens qu'on alloit employer pour développer cette grande maſſe, ſi informe pour le moment, & la faire élever & monter dans les airs: la Reine & la Famille Royale ſuivirent l'exemple de Sa Majeſté.

Après des expériences auſſi multipliées, il n'étoit plus poſſible de douter des effets de l'*aëroſtat* de MM. de Montgolfier; mais il étoit important de connoître plus particulièrement la nature de leurs procédés, pour faire élever cette machine, & de conſtater ſur-tout ſi, avec un aëroſtat d'une capacité ſuffiſante, on pourroit enlever des hommes, & à quel point ils pourroient le gouverner, en obſervant cependant de le retenir, juſqu'à un certain degré, par des cordes, afin de ne rien haſarder dans ces premières expériences. M. de Montgolfier fit faire, pour remplir cet objet, un nouvel aëroſtat, plus grand encore que celui de l'expérience de Ver-

failles, ayant 45 pieds de diamètre & 70 pieds de haut : il étoit compoſé, en quelque façon, de trois parties ; d'un cylindre qui en faiſoit le corps du milieu, d'une portion de cône placée au-deſſus, & d'une autre partie conique, dans une ſituation renverſée, qui étoit au-deſſous : le petit diamètre de cette portion de cône étoit de 14 pieds. A cette partie étoit adapté un cylindre en toile, autour duquel M. de Montgolfier fit attacher extérieurement une galerie d'oſier de 2 pieds & demi de large, avec des appuis de 3 pieds de haut; il y avoit en outre au milieu du vuide formé par cette galerie, une eſpèce de panier de fil-de-fer, formant un réchaud, pour y brûler de la paille ou tout autre combuſtible, lorſque la machine ſeroit en l'air. En cet état, l'aëroſtat peſoit aux environs de quatorze à quinze cents livres. Nous ne parlerons pas de quelques expériences préliminaires ; nous paſſerons tout de ſuite à celle qui fut faite en notre préſence le 15 d'Octobre.

M. Pilatre de Rozier, qui, le premier, a propoſé de monter dans la machine aëroſtatique abandonnée à elle-même, & qui en a fait publiquement la demande à l'Académie le 30 du mois d'Août, pour l'expérience qui devoit s'en faire à Verſailles les jours ſuivants ; enfin, qui a montré tant d'activité & de courage dans toutes les expériences qu'on en a faites depuis ; M. Pilatre de Rozier monta ce jour-là dans la galerie du nouvel aëroſtat : on l'enleva à une hauteur de 100 pieds ou aux environs, la machine étant retenue à cette élévation par des cordes. Il nous parut entièrement le maître de monter ou de deſcendre, ſelon la quantité plus ou moins grande de feu qu'il entretenoit dans le panier ou le réchaud dont nous avons parlé; mais l'expérience du Dimanche ſuivant démontra, d'une manière encore plus ſenſible, comment, par ce moyen, on pouvoit régler les mouvements de l'aëroſtat, pour s'élever ou pour s'abaiſſer. M. Pilatre s'y étant placé, on mit un contre-poids dans un panier d'oſier attaché à l'oppoſite, parce qu'on avoit ſupprimé une partie de la galerie, à cauſe de ſa peſanteur. La machine s'éleva promptement à la hauteur que permettoit la longueur des cordes. Après y être reſtée quelque temps, on la vit redeſcendre par la ceſſation du feu. Ayant été pouſſée par le vent ſur les arbres d'un jardin voiſin, on s'empreſſa de dégager les cordages qui la retenoient : & M. Pilatre ayant renouvellé en même temps le feu, il la fit relever promptement, & on la ramena avec la plus grande facilité dans le jardin de M. Réveillon. Encouragés par des eſſais ſi propres à raſſurer contre les dangers qu'on pouvoit courir dans l'aëroſtat ainſi élevé en l'air, M. Giroud de Villette & M. le Marquis d'Arlandes y montèrent ſucceſſivement. Il eſt néceſſaire de faire obſerver que, dans ces expériences, la machine fut élevée à 324 pieds, c'eſt-à-dire, près de la moitié plus haut que les tours de Notre-Dame, & que M. Pilatre de Rozier, par ſon activité & par ſon adreſſe à bien ménager le feu, la faiſoit monter, deſcendre,

cendre, raſer la terre, remonter encore ; enfin, lui donnoit tous les divers mouvements de ce genre qu'il deſiroit.

Des expériences de cette nature, & que nous avons cru par-là devoir expoſer en détail, étoient bien propres à convaincre de la poſſibilité d'employer ſans danger cette machine à tranſporter des hommes, ſur-tout quand on ſe rappelle comment, dans l'expérience de Verſailles, la machine tomba doucement, quoique d'une hauteur de plus de 200 toiſes. Auſſi M. de Montgolfier, qui nous paroît n'avoir procédé, dans tout ce qu'il a entrepris à ce ſujet, qu'éclairé par la théorie & appuyé par la pratique, ne fut-il plus incertain ſur la poſſibilité de transformer ſon aëroſtat en un véritable char aërien : mais il falloit qu'on en fît l'expérience, pour conſacrer à jamais cette découverte ; & cette expérience a été faite le 21 du mois dernier.

Ce fut dans les jardins de la Muette, devant Monſeigneur le Dauphin, accompagné de toute ſa Cour, & environné d'une foule de Spectateurs. Le temps étant des plus favorables, on vit partir, vers une heure trois quarts, l'aëroſtat de M. de Montgolfier, monté par M. le Marquis d'Arlandes & par M. Pilatre de Rozier ; ils s'élevèrent, ſelon l'obſervation de M. l'Abbé Rochon, à une hauteur de plus de 367 toiſes, & à-peu-près à cette hauteur, traverſèrent la Seine, paſsèrent ſur la partie du ſud-oueſt de cette Ville, & allèrent deſcendre près du chemin de Fontainebleau, après avoir parcouru un eſpace de près de 4000 toiſes, & être reſtés en l'air pendant plus de dix-ſept minutes. Ils s'élevoient ou s'abaiſſoient, ſelon qu'ils excitoient ou ralentiſſoient le feu ; & par cet unique moyen, ils évitèrent, ſi cela ſe peut dire, dans une pareille navigation, les écueils qui leur parurent à craindre, & allèrent deſcendre doucement où ils voulurent arriver. Mais il ſeroit inutile de pouſſer plus loin ce détail, l'Académie ayant entendu de la bouche même de M. le Marquis d'Arlandes le récit de ce voyage, qui ſera à jamais célèbre chez la poſtérité, comme le premier que les hommes aient oſé entreprendre à travers les airs.

Pour ne point interrompre le récit de ces différentes expériences, nous avons remis à ce moment à parler plus en détail de ce qui concerne la manière dont MM. de Montgolfier s'y prennent pour enlever leur aëroſtat.

On a vu qu'ils font brûler dans un réchaud à claire-voie, de la paille & des matières animales ; & qu'il s'enſuit de cette combuſtion & de la chaleur qui s'excite en conſéquence dans l'intérieur de la machine, qu'elle ſe développe, ſe gonfle, s'enlève & monte dans l'air. Il eſt naturel de demander ce qui ſe paſſe dans cette combuſtion, & ſi c'eſt par l'effet de gaz plus légers que l'air atmoſphérique, dont elle occaſionne le dégagement, que l'aëroſtat parvient ainſi à s'élever.

Nous penſons qu'il ſeroit fort difficile, pour ne pas dire impoſſible, de

bien ſtatuer ſur la nature & le nombre des différents gaz ou vapeurs qui ſe développent dans cette combuſtion : mais ce qui prouve que cet effet tient uniquement à la raréfaction de l'air intérieur de la machine, occaſionnée par la chaleur qu'on y excite, c'eſt qu'à l'inſtant où, par la diminution de cette chaleur, la raréfaction diminue auſſi, l'aëroſtat deſcend, ou n'eſt plus ſoutenu à la même hauteur, & qu'au contraire, au moment où on la ranime, il remonte. Ce qui confirme encore cette explication, c'eſt que MM. de Montgolfier ſont obligés de tenir leur aëroſtat ouvert par en bas. En effet, qu'arrive-t-il par-là ? Dans l'inſtant où, en excitant le feu, on augmente la chaleur dans cette machine, une partie plus ou moins conſidérable de l'air qui y eſt contenu eſt obligée de ſortir par l'ouverture d'en bas. Or, ſi on ſuppoſe, par exemple, cette chaleur ſuffiſante pour raréfier l'air de moitié, voilà dans un moment le poids de la machine, ou plutôt de l'air qu'elle renferme, diminué dans cette proportion; & ſi ce volume ſe trouve dans un grand rapport avec l'enveloppe, cette cauſe ſuffit pour ſoutenir la machine en l'air, & même pour la porter à une grande hauteur : de plus, ſi l'on ſuppoſoit que la combuſtion des différentes ſubſtances que MM. de Montgolfier brûlent dans leur aëroſtat, le remplît d'un ou de pluſieurs fluides d'une peſanteur ſpécifique, telle qu'avec le corps de cette machine ils formaſſent un tout plus léger que l'air atmoſphérique dans une proportion quelconque, il ſeroit certainement néceſſaire, dans cette ſuppoſition, de la fermer, ou du moins d'en rétrécir conſidérablement l'ouverture, pour prévenir l'introduction de l'air atmoſphérique, qui, ſans cela, ſe gliſſeroit & s'introduiroit le long des parois intérieures de cette machine. Il paroît donc bien prouvé, par ces différentes conſidérations, que c'eſt, comme nous l'avons dit, à la raréfaction de l'air de l'intérieur de l'aëroſtat, occaſionnée par le feu qu'on y fait, qu'il faut attribuer la cauſe de ſon élévation dans l'air, &c.

Nous deſirions pouvoir nous en aſſurer expérimentalement, ou trouver quelque moyen de déterminer la peſanteur ſpécifique de l'air, ou des fluides aëriformes contenus dans la machine. Par un haſard heureux, l'expérience qu'on fit le 17 d'Octobre, nous en fournit l'occaſion. Ce jour-là, elle reſta ſtationnaire à une petite hauteur, d'où il étoit facile de conclure qu'elle étoit de la même peſanteur ſpécifique que l'air de l'atmoſphère. Elle peſoit alors dix-ſept cents livres, y compris le poids de la galerie & de la perſonne qui étoit dedans. Or, comme cette machine contenoit 60,000 pieds cubes d'air, & que ce jour-là le poids d'1 pied cube d'air étoit de $1^{\text{once}} + 3^{\text{gros}} + 20^{\text{grains}}$, il en réſulte que le poids de l'air qu'elle déplaçoit étoit de cinq mille deux cents quatre-vingt-ſix livres, d'où déduiſant dix-ſept cents livres pour le poids total de la machine, on a pour celui de l'air, ou des airs qu'elle renfermoit, trois-mille huit cents cinquante-ſix livres; c'eſt à-dire, à-peu-près les deux tiers du poids de l'air atmoſphérique. Ainſi, dans cette expérience, l'air de la machine étoit raréfié d'un

tiers ou aux environs; & dans les autres, on trouve encore à peu-près le même réſultat, excepté cependant que, comme la machine tendoit à s'élever, l'air devoit y être un peu plus raréfié. Quant à la chaleur intérieure de l'aëroſtat, propre à dilater l'air d'un tiers, il ſeroit difficile de la déterminer avec préciſion. Cependant il y a tout lieu de croire qu'elle ne différoit pas beaucoup de celle de l'eau bouillante; car, ſuivant la règle de M. Deluc ſur la dilatation de l'air, ſelon les différents degrés du thermomètre, il paroît qu'une chaleur de ſoixante-onze degrés un tiers ſuffit pour dilater l'air d'une troiſième partie. Or, comme celui de l'aëroſtat s'eſt dilaté à-peu-près de cette quantité, la chaleur de l'intérieur de cette machine n'a pas dû s'éloigner beaucoup, comme nous venons de le dire, de celle de l'eau bouillante.

Mais il faut en revenir au moyen que MM. de Montgolfier emploient pour enlever leur aëroſtat: on ne peut diſconvenir qu'il ne ſoit fort ſimple, peu diſpendieux & fort expéditif, puiſque, dans l'expérience de Verſailles, par la combuſtion de quatre-vingts livres de paille & de ſept à huit livres de lainages, on a enlevé, en moins de dix minutes, un aëroſtat contenant au-delà de 37,000 pieds cubes, & peſant ſept à huit cents livres, indépendamment de deux cents livres de poids étrangers dont il étoit chargé. Il ſemble en conſéquence que ce ſoient ces avantages qui ont déterminé MM. de Montgolfier à employer ce moyen, de préférence à tous autres. En effet, ſelon ce que M. de Montgolfier le jeune expoſe dans le Mémoire qu'il a lu à l'Académie, depuis la rentrée, comme nous l'avons dit, il n'y a point de fluides d'une peſanteur ſpécifique beaucoup plus légère que l'air atmoſphérique, auxquels lui & ſon frère n'aient penſé. Ainſi, l'eau réduite en vapeur, l'air inflammable & d'autres fluides, produits par la combuſtion, ont été ſucceſſivement l'objet de leur attention; mais l'embarras d'employer les uns, les dépenſes qu'auroient entraînées les autres, & particulièrement l'air inflammable, les ont empêchés de s'en ſervir, ſe propoſant particulièrement de rendre leur opération auſſi ſimple que peu coûteuſe. Et il n'eſt pas étonnant qu'éloignés des ſecours & des reſſources de la Capitale, les difficultés d'employer l'air inflammable ne ſe ſoient multipliées à leurs yeux, & ne les aient confirmés dans l'uſage d'un moyen auſſi facile que celui qu'ils avoient imaginé. Mais ſans nous étendre davantage ſur ce ſujet, nous nous bornerons à faire obſerver, comme un fait certain, qu'au moment où la nouvelle de l'expérience d'Annonay arriva ici, les Phyſiciens & les Chymiſtes, inſtruits de la théorie des nouveaux *airs*, indiquèrent, d'une voix générale, l'air inflammable comme très-propre à faire la fonction de celui que MM. de Montgolfier avoient employé pour enlever leur aëroſtat. & ſur lequel ils ne s'expliquoient pas.

Au reſte, on a vu avec quel ſuccès MM. Charles & Robert s'en ſont

ſervis dans l'expérience faite au Champ de Mars le 27 du mois d'Août dernier, & comment ils l'ont employé tout récemment d'une manière encore plus frappante, dans l'expérience mémorable du premier de ce mois.

Tout Paris les a vus portés dans un char ſoutenu par un globe de 26 pieds de diamètre, & rempli d'air inflammable, s'élever du milieu du baſſin des Tuileries, & monter ſucceſſivement à une hauteur de plus de 300 toiſes: de-là, pouſſés par un vent de ſud eſt, ils ont parcouru enſuite, à travers les airs, un eſpace de plus de neuf lieues avant de deſcendre; & M. Charles, reſté ſeul dans le char après ce voyage, animé par un nouveau courage, s'eſt élevé juſqu'à une hauteur de près de 1700 toiſes, & a montré aux Phyſiciens comment on pouvoit aller juſques dans les nuages étudier les cauſes des météores.

On demandera ſans doute lequel du moyen de MM. de Montgolfier ou de celui qu'ont employé MM. Charles & Robert, eſt préférable pour ſoutenir en l'air les aëroſtats; mais il y auroit véritablement de la témérité à prononcer ſur cette queſtion, dans un moment où cette découverte eſt encore ſi nouvelle, qu'on n'a pas fait la millième partie des recherches qu'on pourra faire pour la perfectionner. MM. de Montgolfier entrevoient déjà beaucoup de moyens de ſimplifier leur opération, & ils en ont indiqué pluſieurs: d'un autre côté, qui ſait les découvertes qu'on pourra faire pour obtenir de l'air inflammable en bien plus grande quantité, ou beaucoup plus facilement qu'on ne l'a eu juſqu'ici par les moyens connus? Qui ſait ſi l'on ne trouvera pas quelque nouveau fluide plus léger encore que cet air inflammable? On a regardé long-temps l'eſprit-de-vin comme la plus légère de toutes les liqueurs, & enſuite on a découvert l'éther, qui l'eſt encore davantage. La ſcience des *airs* eſt encore trop nouvelle, pour pouvoir rien affirmer ſur ces différents objets. Tout ce que nous pouvons dire, c'eſt que la ſimplicité du moyen de MM. de Montgolfier, ſa facilité, & la promptitude avec laquelle on peut l'employer, paroiſſent lui donner de grands avantages dans beaucoup d'uſages de la vie civile; mais celui de l'air inflammable ayant l'avantage de diminuer conſidérablement le volume des aëroſtats, portant le même poids, & ne demandant aucun ſoin ni aucun approviſionnement de la part de ceux qui ſont portés par cette machine, ſemble par-là beaucoup plus propre à un grand nombre d'uſages phyſiques. En effet, ſans parler de beaucoup d'autres, M. Charles a montré comment, avec un aëroſtat, on peut s'élever juſques dans les nuages pour y faire des obſervations; & tout annonce que, par ce moyen, on pourra en faire un grand nombre, qui nous mettront ſur la voie pour expliquer beaucoup de phénomènes de météorologie, qui juſqu'ici ont été autant de myſtères pour nous.

Attendons ainſi du temps & des recherches poſtérieures la déciſion de

cette queſtion ſur la préference que l'on doit donner au moyen de MM. de Montgolfier, ou à celui de l'air inflammable, pour enlever des aëroſtats.

Il faut en venir maintenant aux applications & aux uſages de la machine aëroſtatique : mais ici nous ſommes arrêtés par la multitude de ceux qui ſe préſentent ; car il faudroit un volume pour expoſer en détail tous ceux où on peut les employer. Nous nous contenterons de dire, qu'on pourra s'en ſervir pour élever des poids à une certaine hauteur, pour paſſer des montagnes, pour monter ſur celles où juſqu'ici perſonne n'a pu arriver, pour deſcendre dans des vallées ou des lieux inacceſſibles, pour élever des fanaux pendant la nuit à une très-grande hauteur, pour donner des ſignaux de toute eſpèce, ſoit à terre, ſoit à la mer. Or, tous ces uſages, ou au moins une grande partie, avoient déjà été imaginés par MM. de Montgolfier. L'aëroſtat pourra être employé encore dans beaucoup d'uſages pour la Phyſique, comme pour mieux connoître les vîteſſes & les directions des différents vents qui ſoufflent dans l'atmoſphère ; pour avoir des électroſcopes portés à une hauteur beaucoup plus grande que celle où on peut élever des cerfs-volants; enfin, comme nous l'avons déjà dit, pour s'élever juſques dans la région des nuages, & y aller obſerver les météores.

D'ailleurs, on ſent que tous ces uſages ſe multiplieront encore, lorſque cette machine aura été perfectionnée, & même qu'ils deviendront d'une toute autre conſéquence, ſi on parvient jamais à la diriger, comme tout ſemble en annoncer la poſſibilité.

D'après cet expoſé, que nous craindrions d'avoir trop étendu, ſi l'importance du ſujet ne l'avoit exigé, nous croyons que l'Académie a pu prendre une juſte idée de la machine aëroſtatique de MM. de Montgolfier, de la cauſe par laquelle elle ſe ſoutient en l'air ; enfin, de ſes différents effets. Nous penſons en conſéquence qu'elle ne peut approuver d'une manière trop diſtinguée cette machine, dont elle a déjà vu des expériences ſi propres à donner les plus grandes eſpérances ſur les applications qu'on pourra en faire dans la ſuite ; & pour donner à MM. de Montgolfier un témoignage encore plus marqué de l'eſtime que mérite une découverte ſi heureuſe, nous propoſons que l'Académie leur décerne le Prix annuel de 600 liv. fondé pour les découvertes nouvelles dans les Arts (par une perſonne inconnue), comme à des Savants auxquels on doit un Art nouveau, qui fera époque dans l'Hiſtoire des Inventions humaines.

Après ce que nous venons de dire, il eſt preſque inutile d'ajouter que le Mémoire de M. de Montgolfier, où il expoſe la ſuite des penſées & des eſſais de ſon frère & de lui ſur les machines aëroſtatiques, & les différentes expériences qui en ont été faites, avec les raiſons qui les ont dé-

terminés dans le choix des moyens qu'ils ont employés, mérite d'être imprimé dans le Recueil des Savants Etrangers.

Fait à l'Académie des Sciences, le 23 Décembre 1783. *Signés*, LE ROY, TILLET, BRISSON, CADET, LAVOISIER, BOSSUT, le Marquis DE CONDORCET & DESMAREST.

EXTRAIT des Regiſtres de l'Académie Royale des Sciences, du 23 Décembre 1783.

L'Académie ayant entendu la lecture de ce Rapport, l'a approuvé, & a en même temps arrêté unanimement; 1°. que le Rapport ſeroit imprimé & publié; 2°. que le Prix annuel de 600 livres, fondé par un Citoyen anonyme pour l'encouragement des Sciences & des Arts, ſeroit accordé, pour l'année 1783, à MM. de Montgolfier.

Je certifie le préſent extrait conforme à l'original & aux Regiſtres de l'Académie. A Paris, ce 28 Décembre 1783. Signé *le Marquis* DE CONDORCET.

MÉMOIRE

SUR LES MOYENS DE PERFECTIONNER LES LAINES DE LA FRANCE;

Par M. l'Abbé CARLIER.

ON ſe plaint de ce que nous manquons en France d'une quantité ſuffiſante de laines fines, tant de *carde* que de *peigne*, pour alimenter nos Manufactures; on ſe répand en plaintes vives ſur l'eſpèce de fatalité qui ſemble aſſujettir notre fabrication de draps & d'étoffes légères à la néceſſité de nous pourvoir chez l'Etranger. Des plans & des ſyſtêmes divers paroiſſent ouvrir la voie de convertir nos laines communes en laines fines.

Je me propoſe de faire voir que ce genre de réforme, préſenté ſous un appareil ſéduiſant, accrédité par la célébrité des Auteurs, ne peut pas ſe réaliſer.

Le ſeul expédient propre à rendre à chaque qualité de nos laines nationales, le degré de perfection dont elle eſt ſuſceptible, conſiſte à réprimer dans les Provinces les abus qui opèrent la dégradation des toiſons.

Je vais tâcher de mettre ce ſentiment dans tout ſon jour : 1°. en prouvant, par l'autorité & par la raiſon, que le ſyſtême de changer une eſpèce de bêtes à laine commune, par le remplacement d'une autre à laine fine, eſt inadmiſſible.

2°. Je ferai l'énumération des principales cauſes qui contribuent à détériorer les toiſons.

3°. J'indiquerai les moyens d'écarter ou de prévenir ces cauſes.

4°. Je finirai par un réſumé, & par l'expoſition des conſéquences de ce Mémoire.

J'ai tiré des Bergers, des Cultivateurs, des Bouchers mêmes, les réflexions que je vais développer. Mes expériences depuis trente-deux ans ont été faites ou par eux-mêmes, ou ſous leurs yeux. J'ai ſoumis à leur jugement les inductions déduites de mes recherches locales & hiſtoriques.

§. Ier. *L'expédient de renouveller une eſpèce de Bêtes à laine commune par une autre à laine fine, eſt inadmiſſible.*

L'autorité & la raiſon combattent les prétentions des partiſans de ce ſyſtême : il eſt fondé ſur deux traits hiſtoriques, rapportés par M. Chomel, dans ſon Dictionnaire Economique. L'un ſuppoſe que la belle race des bêtes à laine *traſumante* d'Eſpagne, doit ſon origine à un renouvellement des troupeaux nationaux, exécuté ſous le règne de Dom Pèdre IV, puis ſous le Miniſtère du Cardinal Ximenès, par de nouveaux troupeaux tranſportés d'Afrique. L'autre trait annonce, que les meilleures races Angloiſes doivent pareillement leur origine à diverſes portions de ce bétail, amenées d'Eſpagne en Angleterre, ſous le règne d'Edouard IV.

Les conſéquences de cette double tranſmigration, ſuppoſent que les toiſons fines d'Eſpagne ſurpaſſent en qualité les laines à draper des autres contrées de l'Europe. Le principe eſt certain : mais il n'eſt pas également avéré que les belles laines à peigner d'Angleterre l'emportent ſur les plus belles laines du monde : on leur préfère à juſte titre celles de Hollande, & même celles de Flandres.

Sur la foi de cette opinion, accréditée de plus par divers Ecrits, M. Alſtrœmer, Conſeiller du Commerce en Suède, & Chevalier de l'Ordre Royal de l'Etoile du Nord, entreprit en 1725 d'établir en Suède des portions de troupeaux qu'il avoit fait venir d'Eſpagne & d'Angleterre.

Ce coup d'eſſai fut d'abord encouragé par l'eſpérance d'une réuſſite complette. Il fut annoncé par toute l'Europe, avec l'éclat d'une heureuſe révolution. On ne manqua pas d'attribuer à la mal-adreſſe des Anciens le

mauvais succès des tentatives faites avant cet illustre Citoyen: l'on ne se permit plus de former des doutes sur l'avantage des transmigrations de bêtes à laine.

J'augmentai le nombre des partisans du système, en le proposant dans mon Mémoire sur les Laines, qui obtint le Prix de l'Académie d'Amiens en 1754, imprimé en 1755 sous le nom de Blancheville. Les détails historiques contenus dans l'instruction sur les bêtes à laine, par M. Hast-Fer, traduite du Suédois en Allemand, & de l'Allemand en François, par M. Pohol, imprimée par mes soins en 1756, m'affermirent dans mes premières idées. Je marchai sur la même ligne, dans mes *Considérations sur les Troupeaux, &c.*, imprimées en 1762; j'appliquai le même principe aux moyens de perfectionner notre bonne espèce de bêtes à laine de Flandres, dans l'*instruction* que je publiai en 1763.

Les voyages que je fis par ordre du Gouvernement, dans les différentes Provinces du Royaume, depuis 1764 jusqu'en 1768, ébranlèrent beaucoup ma première façon de penser; je reconnus, par l'inspection des lieux & par l'examen des troupeaux, que les pâturages font les races. Les Bergers & les Cultivateurs que je consultai, se trouvèrent d'accord sur ce sujet; l'unanimité de leurs suffrages me parut conforme au sentiment de Columelle, auquel un intervalle de quinze siècles donnoit encore un plus grand poids.

Malgré tant & de si puissants motifs de prendre un parti, je demeurai indécis, dans la persuasion où j'étois des succès de la Suède. Cette incertitude se remarque dans le Chapitre préliminaire de mon Traité des Bêtes à laine, qui commença d'être imprimé en 1769. J'insiste cependant beaucoup au Chapitre IV, page 208, sur le danger & sur les difficultés d'établir & de soutenir une race étrangère dans un canton quelconque. Je mets le sentiment de Columelle dans tout son jour.

Des perquisitions faites en Suède, il y a six ou sept ans, m'apprirent que les troupeaux d'Espagne fixés dans ce Royaume, avoient absolument dégénéré; je fus aussi informé que de pareils renouvellements opérés, tant au midi qu'au nord de la France, n'avoient pas été plus heureux.

M. Alstrœmer fils, intéressé à la vérification & au développement des traits historiques qui avoient fait naître à son illustre père l'idée de ses opérations économiques, résolut de voyager en Espagne & en Angleterre.

Il passa deux ans en Espagne, examina mûrement les monuments historiques, les usages nationaux; l'origine, la conduite & le gouvernement des troupeaux de bêtes transumantes: il reconnut que depuis le troisième siècle de l'Ere Chrétienne, les nourriciers Espagnols avoient tiré nombre de fois du bétail de remplacement des côtes de Barbarie, & même de l'intérieur de l'Afrique; que la révolution opérée par les soins de Ximenès,

l'emportoit

l'emportoit ſur les autres repeuplements, par l'attention de ce Miniſtre à ſoumettre les eſpèces de bêtes à laine fine, aux mêmes règles de conduite que les Chéïks & les Bergers d'Afrique pratiquoient. Il fit aſſigner à ces animaux des pâturages d'été ſur les montagnes, & des pâturages d'hiver en Eſtramadure; détermina les époques du départ, la route, la durée des voyages, & le terme d'arriver dans les pâturages de chaque ſaiſon.

Le bétail Eſpagnol a toujours ſurpaſſé les meilleurs troupeaux de l'Afrique, quant à la fineſſe & au prix des toiſons, depuis l'introduction de la vie ambulante, ſans bergeries, ſans toits & ſans couverts. Cet avantage eſt dû à la nature des pâturages, modifiés par la température de l'air & par la douceur du climat.

C'eſt à tort que les Anglois s'attribuent la poſſeſſion des plus beaux & des plus nombreux troupeaux de l'Europe. On lit ce qui ſuit dans l'Eſſai ſur l'état du Commerce d'Angleterre, tom. I, page 33, in-12, 1755: « Les laines de l'Angleterre ſont les meilleures du monde; du moins » on n'en connoît point qui les égalent en qualité, ſur-tout pour la fa» brique des draps. Celles d'Eſpagne & de Barbarie, quoique fort bonnes, » leur cèdent en cette partie ». Les Auteurs Anglois les plus enthouſiaſtes n'ont jamais formé une telle prétention. Tous conviennent que les laines à draper d'Eſpagne ſont très-ſupérieures en fineſſe à celles d'Angleterre. Les beaux draps de ce Royaume ſe font avec la laine d'Eſpagne, & portent par cette raiſon le nom de *ſpaniſſ.* Les plus belles laines des Iſles Britanniques ſont employées aux camelots, calemandes, étamines & autres étoffes légères ou aſſorties en qualité de laines de peigne.

La quantité de ſoixante-quinze millions de bêtes blanches que l'on croit répandues dans les Iſles Britanniques, parut à M. Alſtrœmer une ſuppoſition extravagante, qui n'approche pas de la vraiſemblance: elle eſt fondée ſur une ſupputation de toutes les laines manufacturées & ſerges qui ſe conſomment dans les trois Royaumes, & de celles que l'on en exporte. Or, d'après l'examen le plus attentif que M. Alſtrœmer a fait des matières premières qui alimentent la fabrication Angloiſe, la plus grande partie des ouvrages en draperie & en étoffes légères ſont tiſſus de laines étrangères, d'Eſpagne, de Portugal, de Barbarie, de la France même, de la Ruſſie & de la Pologne, de l'Allemagne, &c.

Les troupeaux tranſportés d'Eſpagne en Angleterre ſous Edouard IV, dégénérèrent. Il s'en faut beaucoup que les laines courtes & friſées de la petite eſpèce de Bouwrn & de Cantorbéry vaillent celles d'Eſpagne. La plupart des troupeaux ſont compoſés d'individus à grand corſage. Les toiſons des races choiſies n'égalent pas en fineſſe celles de Hollande & de Flandres; le bétail qu'elles couvrent mène la vie ſauvage, ſans Bergers & ſans chiens, dans de vaſtes pâturages qui s'étendent le long des côtes de la mer.

Ces observations, justifiées par des preuves, sont discutées dans un très-long Mémoire, que M. Alstrœmer lut, il y a environ dix ans, à l'Académie de Stockholm. Cet écrit m'a été communiqué; les traits intéressants qu'il contient ne sont pas exposés avec l'ordre & la netteté que l'importance du sujet semble demander.

J'en ai extrait les notions dignes d'attention; je les ai soumises à un soigneux examen, d'après de nouvelles recherches. J'ai obtenu, par mes correspondances, d'amples suppléments à ce qui manquoit ou à ce qui n'étoit pas présenté assez clairement dans le Mémoire. Je n'ai rien précipité; le temps & la patience m'ont confirmé dans la bonne opinion que j'avois conçue de la candeur, de la droiture & de l'amour de la vérité, qui avoient dirigé les vues de M. Alstrœmer dans ses perquisitions. J'ai réuni mes observations dans deux Mémoires historiques; l'un sur les bêtes à laine transumantes d'Espagne, l'autre sur les troupeaux & sur le lanifice des Anglois. Ils seront imprimés, en forme de pièces justificatives, à la suite de cet Ecrit.

La France, dira-t-on, tient à l'Espagne; cette position lui donne des droits auxquels l'Angleterre & la Suède ne peuvent pas prétendre.

Je réponds qu'il existe à la vérité, dans le Roussillon & dans le Languedoc, des territoires assez semblables à ceux d'Espagne, par rapport aux pâturages & au climat. Il y auroit plus à perdre qu'à gagner, en substituant des bêtes transumantes à celles de ces lieux.

Le bétail Espagnol se soutiendroit l'été aux montagnes, & dépériroit l'hiver à la plaine; ce qui arrive en Espagne, même aux animaux qui ne passent point le quartier d'hiver en Estramadure.

Que l'on parvienne à prévenir cet inconvénient par des dépenses & par des soins extraordinaires, la valeur de la laine montera à un taux excessif, par le prix de l'emplette des individus, par les embarras & les nourritures.

Ces considérations portent également sur les troupeaux à laine longue de la France septentrionale. J'ai fait voir, dans mon instruction sur les bêtes à laine de Flandres, que nous n'avons rien à envier à l'Angleterre sur ce genre de production.

J'ai démontré, à la page 209 du Traité, que le climat & le sol influent essentiellement sur la vertu des pâturages & des fourrages; qu'à soins égaux, les pâturages constituent les races. De deux choses l'une: ou le troupeau de remplacement trouvera des nourritures pareilles à celles du territoire qu'il quitte; ou ces nourritures ne vaudront pas celles du sol natal. Dans le second cas, la nouvelle espèce ne tardera pas à dégénérer; la dépense de l'emplette sera en pure perte; il ne restera de profit à l'acheteur que celui des toisons de deux ou trois tout au plus; les premières superfines, les secondes moyennes, les troisièmes presque communes.

Le premier cas eſt une hypothèſe ſans vraiſemblance. Une race formée par les pâturages, ne dégénère jamais que faute d'attentions & de ſoins.

L'on peut m'objecter que le rétabliſſement par tranſmigration de beliers ou de troupeaux entiers, opère un effet bien plus prompt que celui qui réſulte des ſoins & de la ſuppreſſion des abus. C'eſt le ſentiment d'un Auteur de réputation, qui s'exprime ainſi (Inſtruction des Bergers, &c., page 121): « Les beliers les plus parfaits améliorent le plus promptement, & donnent le plus de profit. Il ne faut donc pas épargner l'argent » pour faire venir des beliers de loin.... Jamais l'amélioration des troupeaux ne ſe ſoutiendra dans un pays où les bons beliers ne ſeront pas » de grand prix ».

J'admets le principe, & je nie les conſéquences. Je ne vois pas quel profit peut faire un Nourricier ou un Cultivateur ſur un belier dont l'achat & les frais de voyage auront été très-chers, en ſuppoſant l'animal rendu ſain & bien portant au propriétaire.

En admettant la maxime indubitable que les qualités de laine dépendent des pâturages, on court les riſques de payer 1000 à 1200 liv. une ou deux toiſons de quatre ou ſix livres chacune, indépendamment des frais de nourriture choiſie dont l'individu doit être alimenté.

J'ai combattu d'avance cette opinion à la page 208 du Traité, par les obſervations qui ſuivent: « Ce qui vient de loin paſſe ordinairement pour » avoir un mérite plus diſtingué que ce qui croît ſous nos yeux. La rareté » fait le prix de bien des choſes; l'éloignement & la privation rendent » plus vifs les deſirs d'avoir en ſa poſſeſſion des objets dont on a une idée » extraordinaire ».

Ceux qui agiſſent ainſi, payent ſouvent fort cher la préférence qu'ils donnent à des productions étrangères ſur celles de leur cru.....

Imaginer qu'une race choiſie ſe ſoutienne ſans dégénérer par-tout où on la placera, ce ſeroit un préjugé contraire à l'expérience, l'effet d'une ignorance oppoſée aux premiers principes de l'économie rurale, & à l'ancienne maxime, qui recommande d'aſſortir les races de bétail à la nature des lieux; enfin, qu'il eſt infiniment plus avantageux d'élever & de ſoigner une branche *de pays*, que d'en établir une plus parfaite tirée d'une région lointaine. *Eligendum pecus ad naturam loci.... Vernaculum pecus peregrino longè præſtantius eſt.* Colum.

Je ſuis fort éloigné de croire que jamais l'amélioration ne ſe ſoutiendra dans un pays où les bons beliers ne ſeront pas de grand prix: l'expérience prouve le contraire. C'eſt le bas prix ſeul qui peut ouvrir la voie à l'amélioration, par le choix & par la multiplication des bons beliers. Les propriétaires aiſés des grands troupeaux ont une reſſource facile; qu'ils nourriſſent bien le mâle & la femelle, ils auront des agneaux propres à devenir d'excellents beliers: quant aux troupeaux mêlés des Communautés

ou des Particuliers peu aisés, il n'y a que la modicité du prix qui puisse les décider à se procurer de meilleurs beliers que les leurs. Proposer le contraire, c'est favoriser le monopole du vendeur & le découragement du Cultivateur. Il y a cent expédients, en France sur-tout plus qu'en Espagne & en Angleterre, aussi variés que les territoires, pour remonter en peu de temps un troupeau dégénéré : ils dépendent de la recherche des causes des imperfections, & de l'application des moyens d'y remédier.

§. II. *Causes de dégradation qui altèrent la qualité de nos Laines.*

Dans un temps où le luxe des Romains avoit été porté à son plus haut période, les laines de la Gaule étoient recherchées de préférence à toutes celles du monde connu. *Colum., liv. 7, chap. 2.*

Cette supériorité avoit sa source dans les pâturages des vacants & des plaines, dans le genre de vie auquel on assujettissoit les troupeaux. La nature de pâturages est décidée par le climat & le sol : or, le climat & le sol n'ont pas changé. C'est donc dans le régime & dans le gouvernement du bétail qu'il faut chercher les causes de l'altération.

Les Bergers Gaulois du midi gouvernoient leurs ouailles, comme font présentement les Pasteurs Espagnols, dans une immense étendue de terreins incultes, tant à la plaine qu'à la montagne ; l'été à la montagne, l'hiver à la plaine. Ceux du septentrion occupoient toute l'année les mêmes territoires.

A mesure que l'Agriculture prit faveur, les défrichements changèrent successivement l'ordre des choses, tant au nord qu'au sud de la contrée : au nord, dans tous les territoires indistinctement ; au sud, pour les plaines seulement, car le régime des troupeaux du midi à la montagne est toujours le même qu'en Espagne. Le parcage de nos Bergers du septentrion, est une campagne d été, correspondante au séjour de la montagne par l'effet & par sa durée.

Les plaines défrichées ne produisent plus la même nourriture qu'elles produisoient dans l'antiquité. La ressource des vacants a encore été affoiblie de nos jours, depuis vingt à trente ans sur-tout, par les progrès de l'Agriculture. Est-ce un bien ? est-ce un mal ? C'est une question que j'examinerai au paragraphe suivant.

Les laines ne perdent rien de leurs qualités, au parc & à la montagne, depuis la tonte, vers la fin de Juin, jusqu'aux premières neiges de la montagne, & jusqu'au départ en Novembre.

C'est dans l'intervalle du retour des montagnes, & du départ jusqu'à la route, que les toisons perdent une partie de leur prix, par des causes purement accidentelles.

Les bêtes à laines tirent leur principale subsistance des fourrages & des

nourritures sèches qu'on leur prépare dans les rateliers. Ce genre de nourriture fortifie le tempérament des individus : mais la laine en contracte un nerf & une fermeté proportionnelle à sa qualité ; elle n'est pas aussi souple, aussi fine & aussi soyeuse que si le bétail eût pâturé l'herbe des champs. Le différend pourroit être partagé, même dans l'état actuel des choses : nombre d'abus s'y opposent.

La plupart de nos prairies n'offrent plus les anciennes ressources de pâturages, depuis Juin & Juillet jusqu'en Avril. L'accroissement du nombre de moulins, depuis la hausse du prix de grains, retient les eaux des ruisseaux & des petites rivières à fleur de terre ; l'eau qui filtre dans les gazons, en rend les herbes aigres ; les troupeaux ne peuvent plus y être introduits sans danger.

Que de terreins perdus en fait de pâtures & de toute autre production, faute de curer les fossés destinés à l'écoulement des eaux de sources, & à la décharge des ravines ! Cette négligence s'accroît dans nos meilleures Provinces, en proportion de l'ardeur des défrichements. Quelle étrange inconséquence !

Les longs de chemins, bordés de gazons & de verdures, ont été de tout temps d'un grand secours aux Bergers, pour l'exercice & la subsistance de leurs ouailles. Les Laboureurs ordonnent à leurs Charretiers d'en retourner le sol par la charrue, à dessein de gagner quelque pas de culture sur la voie publique. Ces ordres partent d'un esprit d'avidité ; les Charretiers les exécutent & les préviennent fort souvent par un instinct de paresse. A peine les chemins de traverse ont-ils présentement la voie de sentiers.

Il n'y a pas d'aliment plus sain & plus favorable à la pousse d'une laine fine, que les herbes des jachères : elles surpassent en vertu celles des vacants. L'usage de ces herbes, entremêlé avec celui des fourrages secs, produit le meilleur effet.

Ce principe est une source de désordres punissables. Ici un Propriétaire opulent, intime à son Berger les ordres les plus précis *de conduire* sur les possessions d'un voisin ou d'une Communauté qu'il sait hors d'état de le traduire à la Justice des lieux ; ou dans le cas d'une condamnation, de le suivre en cause d'appel. Il est promptement obéi, & avec persévérance ; il double & triple le nombre de ses bêtes blanches, au mépris de l'usage du canton.

Là, les Bergers, de leur propre mouvement, se croisent & se devancent. Les *Vagans* des troupeaux de Bouchers surviennent souvent, & augmentent le trouble par leur insolence ; tous gâtent plus d'herbe qu'ils n'en consomment.

Il est des Provinces, comme en Roussillon, où des priviléges abusifs permettent aux Nourriciers citadins de porter leurs troupeaux à un nombre

arbitraire. Les Fieffés des divers cantons exercent, ou font exercer des droits qui désolent quelquefois le Nourricier-Cultivateur.

Ce n'eſt pas du fond des Cabinets que l'on peut obſerver ces abus; il faut avoir parcouru nos Provinces du midi & du ſeptentrion, pour les connoître.

Il n'y a pas, à proprement parler, de médecine curative contre les maladies des bêtes à laines; elle eſt trop chère & trop embarraſſante. Il eſt bien plus expédient de recourir aux méthodes préſervatives: elles conſiſtent dans des précautions eſſentielles touchant les heures de conduire aux pâturages, les rations de nourriture proportionnées aux eſpèces & aux ſaiſons; la rencontre des troupeaux des Bouchers ou des Marchands Forains. C'eſt de la tranſgreſſion de ces règles que proviennent les épidémies, le claveau & la plupart des mortalités de pourriture. L'énumération des contraventions ſeroit trop longue: je les ai expoſées au chapitre V du Traité. Sans les abus qui accompagnent en Eſpagne l'opération de la tonte, il n'y auroit ni mortalités, ni maladies ſérieuſes dans les troupeaux, à la faveur du ſeul régime.

Les pratiques abuſives que je viens d'énoncer, concernent les ſubſiſtances; il en eſt d'autres qui regardent la génération & la propagation.

Le belier eſt le germe & le ſoutien des races. Le bas prix décide fort ſouvent les acheteurs à l'emplette d'un mâle; ils le conſidèrent ſous le point de vue le plus oppoſé à leurs intérêts, c'eſt-à-dire, comme un inſtrument de propagation, dont le travail avilira la chair & la toiſon.

Fondés ſur cette opinion, ils trient, au temps de la caſtration, les plus beaux agneaux mâles, pour les convertir en moutons.

Reconnoît-on dans un ou deux agneaux des diſpoſitions à prendre graiſſe, des membres forts, un corſage avantageux, on les nourrit de lait, pour les vendre à l'âge de ſix ſemaines, deux & trois mois, aux Hôtels, dans les Châteaux ou dans les Villes.

Depuis la hauſſe du prix des grains, & les derniers progrès des défrichements, les Laboureurs des grands emplois dédaignent de faire des élèves; ils achètent aux Foires, avant le parc, le ſurcroît de bétail qui leur eſt néceſſaire, revendent à l'entrée de l'hiver ou conſomment dans leurs fermes les bêtes de réforme.

Ont-ils beſoin de *jeuneſſe*, ils achètent en Octobre, ou après l'hiver, des agneaux faits ou des antenois: ils évitent ainſi la dépenſe & l'embarras d'une nourriture choiſie pour les portières & le ſoin des agneaux.

Il ſeroit ſuperflu de décrire ici les ſuites funeſtes du ſéjour des bêtes à laine dans des Bergeries cloſes, où l'air extérieur ne pénètre pas. Les

Ecrits des Auteurs économiques roulent principalement ſur cette coutume pernicieuſe. L'atmoſphère factice & condenſée de ces lieux ténébreux, mêlée de la vapeur des haleines, des urines & du fumier, affecte toutes les parties intérieures & extérieures des individus, affoiblit les tempéraments, donne naiſſance à des maladies qui ſe déclarent au printemps ou pendant l'été. L'humeur cauſtique des ſaletés d'une litière corrompue, dégrade les toiſons; la chaleur provoque l'écoulement d'un ſuin forcé dans les filets des mèches, & les prive d'une partie de l'aliment néceſſaire pour les conſerver dans toute leur force: de là l'énorme déchet du poids des laines au lavage. L'extrémité des flocons, rouſſie & deſſéchée, devient une ſorte de bourre qu'on eſt obligé de retrancher des toiſons. La laine du ventre & des cuiſſes, éprouve une altération qui la relègue dans la claſſe des rebuts.

Cette détention des troupeaux, dans des réduits mal-ſains, eſt prolongée d'un par à l'autre, dans nos Provinces ſeptentrionales, mais pendant les nuits ſeulement. Les ſeules conjonctures d'une pluie abondante, ou lorſque la terre eſt couverte de neiges épaiſſes, les privent de l'exercice au grand air, depuis dix à onze heures du matin juſqu'à la chûte du jour.

Les Nourriciers du midi en uſent de même, depuis le retour de la montagne juſqu'au départ de l'année ſuivante; ils ajoutent à cette conduite la funeſte habitude de mener aux champs de grand matin, & de renfermer le bétail dans la bergerie, depuis dix à onze heures juſqu'à quatre heures du ſoir, dès que les chaleurs commencent.

La tonte précède preſque par-tout l'abandon des bergeries; l'on y reſſerre les bêtes dans un eſpace fort étroit, afin d'exciter une ſueur immodérée. Ce ſurcroît d'un ſuin artificiel, mêlé aux anciennes ſaletés onctueuſes, augmente à la vérité le poids des toiſons; mais il diminue le prix & le poids réel de la laine, en altérant ſa ſubſtance & ſa qualité. Je ne parle point des dangers auxquels ce ſtratagême expoſe la ſanté & même la vie des animaux dégarnis de leurs vêtements, par le paſſage ſubit d'un air étouffant à un air vif, aux fraîcheurs des ſoirées & des nuits.

L'on donne le nom de *pelades* aux laines enlevées des peaux de mouton abattues dans les boucheries. Les Fabricants en emploient beaucoup dans leurs Ateliers, à cauſe de la molleſſe qui les caractériſe & les diſtingue des laines tondues. Une légère attention de la part des Bouchers, garantiroit la laine de ces peaux du ſang & des ordures corroſives dont elles ſe trouvent pénétrées au ſortir des échaudoirs. Ces ſaletés, pour peu qu'elles ſéjournent, deſſèchent & corrompent les flocons qu'elles imprègnent.

La marque en couleur, à l'huile, au goudron ou au terque, eſt une ſorte de caractère indélébile, l'empreinte de notre ignorance & de notre négligence à ſoigner les animaux qu'elle diſtingue; elle eſt comme le ſceau de notre mépris pour une matière précieuſe, de la ſervitude & des trai-

tements ignominieux que nous faisons subir à une espèce si chère à nos besoins.

Cette façon de marquer, plus rare au midi, est presque généralement pratiquée au septentrion de la France : on pourroit la comparer à la peine flétrissante & affligtive qui porte le nom de cette empreinte. La ténacité & l'onctuosité des ingrédients plaqués sur la partie la plus recherchée de la mère-laine, présente à l'air extérieur une surface gluante qu'il ne pénètre pas. Cette privation fomente un germe de gale ou de telle autre maladie cutanée, qui s'étend sur le reste de la peau, & gagne comme une lèpre : il est difficile d'en arrêter les progrès. La portion de laine colorée est un rebut en pure perte. La réunion de ces portions de la meilleure laine de chaque individu, forme une masse considérable qu'on laisse sacrifier annuellement à une habitude aussi bizarre que destructive.

Ces désordres touchant la subsistance & le régime, se décomposent en une multitude d'abus, les uns passagers, les autres permanents; ils ne se montrent pas à-la-fois dans une même Province. Tantôt ils paroissent à découvert, tantôt ils agissent sourdement; le temps les change quelquefois, ou les fait circuler sous des formes diverses.

§. III. *Moyens de remédier aux imperfections de nos Laines.*

Deux Peuples fixent principalement les regards de l'Europe commerçante, par rapport au régime des troupeaux & à la culture des laines; les Espagnols & les Anglois. C'est effectivement chez eux que nous pouvons chercher des leçons de réforme.

Gardons-nous cependant de copier servilement nos modèles ; nous porterions préjudice à notre Agriculture.

La campagne d'hiver n'oppose pas aux Espagnols & aux Anglois, comme à nous, des obstacles difficiles à surmonter touchant les pâturages. Les Pasteurs Espagnols conduisent leur bétail dans des vacants immenses, sous un ciel doux pour la saison; les seconds rassemblent leurs bêtes à laine dans de vastes enceintes, le long des côtes de la mer, ou à la campagne, dans des terreins circonscrits de haies vives ou par d'autres défenses. Ce sont autant de prairies naturelles ou artificielles; les moutons y mènent la vie sauvage, tant de jour que de nuit, sans Bergers & sans chiens.

Notre température, & les secours importants que nous tirons de l'Agriculture, écartent tout espoir, l'idée même d'introduire parmi nous la méthode Espagnole.

On ne voit point de loups en Angleterre; cette engeance cruelle & carnassière se reproduit continuellement en France, malgré la guerre qu'on lui fait, & les soins qu'on prend de l'extirper.

Les brigands, en Angleterre, volent sur les grands chemins; ils dirigent rarement

rarement leur cupidité ſur les propriétés de la campagne. C'eſt le contraire en France : une police ſévère veille à la ſûreté des routes. Un troupeau dans les claies, ou dans de larges enceintes, ſans Berger, & ſous la ſeule foi publique, ne tarderoit pas à devenir la proie des maraudeurs, ou à éprouver de fréquentes réductions, par des vols nocturnes & clandeſtins.

Cette expoſition fait aſſez ſentir l'impoſſibilité de nous conformer en tous points aux méthodes uſitées en Eſpagne & en Angleterre. Notre Agriculture n'admet point de vacants ; nos terres privées des amendements du parc & du fumier des bergeries, ou ne rapporteroient pas, ou ſeroient moins fécondes.

Ces réflexions, quoique fondées ſur l'intérêt public & particulier, & ſur l'évidence des faits, ne laiſſent pas d'être combattues par des difficultés que je vais eſſayer de réſoudre.

On prétend que les Laboureurs devroient conſacrer une partie de leurs terres à des prairies artificielles ; que l'on défriche trop en France, & que les Loix devroient, comme celles d'Eſpagne, contenir des diſpoſitions touchant certaines natures de friches qu'il ne ſeroit pas permis de cultiver. Cette opinion eſt appuyée ſur la fauſſe perſuaſion que le nombre des troupeaux & des individus eſt conſidérablement diminué depuis quinze à vingt ans, par degrés, & en proportion de la quantité & de l'étendue des terreins défrichés.

Je conviens que, depuis l'époque en queſtion, les Cultivateurs ne font plus le même cas de leurs laines. Les Laboureurs, ceux principalement de la France ſeptentrionale, ont pour objet capital celui d'amender leurs terres par le fumier des bergeries, & de préférence par les nuits du parc. Sur trois récoltes de bled, ils en gagnent une. Le grain produit par l'effet du parcage eſt moins ſujet à la nielle ; la paille eſt plus ferme ; ils recueillent un ſuperflu de fourrages pour la nourriture du bétail ; la litière ne leur coûte preſque que le ſoin de la faire joncher. Le fumier des bergeries a des propriétés eſſentielles au bien de l'Agriculture : je les ai décrites dans le Traité.

Le profit de la vente du gras & des bêtes de réforme les occupe préférablement à celui de la vente des toiſons ; la laine n'eſt à leurs yeux qu'un troiſième point d'utilité & de profit. Ont-ils raiſon ? ont-ils tort ? C'eſt une queſtion.

L'indifférence qu'on pourroit leur reprocher ſur la qualité de leurs laines paroît fondée.

Ils deſireroient que les Fabricants ſe pourvuſſent directement de cette matière première, au lieu de la recevoir des Magaſiniers, des Marchands ambulants & des Cultivateurs.

Les laines n'arrivent fort ſouvent aux Ateliers, qu'après avoir paſſé par pluſieurs mains munies d'ingrédients recherchés, qui en altèrent la qualité. Les toiſons vendues d'abord aux Mégiſſiers voiſins, paſſent enſuite.

à des Mégiſſiers en gros ; de ceux-ci à des Marchands ambulants, à des Magaſiniers, à des Houpiers ou à des Fileurs, qui les livrent enfin aux Fabricants ; chacun d'eux proteſte qu'il les tient de la première main. Autant d'acquéreurs, autant de façons de ſurcharger la laine d'un nouveau fard, pour la parer.

Les Nourriciers forment à ce ſujet une demande très-ſenſée. Que les Fabricants traitent directement avec nous ; qu'ils nous aſſurent des débouchés pour la vente annuelle de notre produit ; qu'ils nous faſſent part d'une portion des frais intermédiaires à la proportion des dépenſes néceſſaires pour perfectionner les toiſons, nous remplirons, nous préviendrons même leurs deſirs.

Je n'oſe aſſurer que la négligence ſoit la même dans le plus grand nombre des Ateliers du Royaume ; mais je puis avancer que pluſieurs Laboureurs, auxquels j'avois conſeillé de livrer immédiatement leurs laines aux Manufactures, n'ont pas rapporté de leur voyage la ſatisfaction que je leur avois fait eſpérer.

L'inaction du Manufacturier ſoumet néceſſairement le Cultivateur à la loi du premier acheteur. Le langage de ce dernier eſt bien différent de celui que le Fabricant devroit tenir : *Du poids, du poids, du ſuin ſur-tout.*

L'expreſſion de cette demande eſt facile à interpréter ; la ſurabondance du ſuin eſt de nature à recevoir les matières hétérogènes qu'il eſt d'uſage d'y amalgamer, tant pour colorer la toiſon, que pour la rendre plus peſante. Le Marchand intermédiaire confond ainſi le poids de ſubſtance avec le poids d'un ſuin ſuperflu, le réel avec le factice, le naturel avec l'artificiel.

Cette explication rend raiſon de l'indifférence des Cultivateurs à perfectionner la ſubſtance de la laine : elle fait auſſi connoître que l'amélioration des qualités eſt du reſſort des ſeuls Chefs des Manufactures ; qu'elle doit néceſſairement éclore d'une relation immédiate, d'un parfait accord & d'un concert ſoutenu entre le Nourricier & le Fabricant.

Cette union ſeroit bientôt ſuivie d'un effet néceſſaire : la proſcription des bergeries étouffées, ou l'établiſſement des parcs domeſtiques, ſur les plans énoncés au chap. VI, art. 2 du Traité ; de l'obſervation des règles de conduite pour l'exercice du pâturage (chap. V) ; le Laboureur, intéreſſé à la choſe, feroit un meilleur choix des beliers (chap. III) ; la laine iroit de pair avec les premiers objets de ſes ſoins ; les marques à l'huile ſeroient ſuppléées par celles que j'ai indiquées (chap. IV) ; enfin, le commerce frauduleux des Marchands intermédiaires ſeroit anéanti, ſans qu'il fût beſoin de recourir à la vindicte publique & à l'autorité coactive

Il ſeroit réſervé au Miniſtère public de veiller à la police des pâturages, au deſſéchement des prairies, à l'écoulement des eaux, au réta-

bliſſement & à la conſervation des chemins, à prévenir les cruels effets du claveau.

Ceſſons donc d'inculper le Laboureur & le Nourricier, de les tourmenter dans l'exécution d'un plan qui tend à aſſurer de plus en plus la production des denrées de première néceſſité pour notre ſubſiſtance.

Le progrès de notre Agriculture par les défrichements n'eſt point du tout incompatible avec la perfection des laines. L'opinion qu'ils ont occaſionné une réduction du nombre des troupeaux, & par conſéquent du nombre des individus qui les compoſent, eſt deſtituée de fondement.

Je l'ai ſoumiſe à un rigoureux examen, dans pluſieurs cantons de la France ſeptentrionale où l'Agriculture a fait de grands progrès depuis vingt ans, par le moyen des défrichements. J'ai trouvé par-tout le nombre du bétail augmenté d'un ſixième, d'un tiers, & quelquefois de moitié. Dans une Paroiſſe limitrophe de l'Iſle de France & de la Picardie, où l'on ſe répandoit en plaintes amères ſur ce ſujet, j'ai ſupputé avec attention l'état ſucceſſif des troupeaux depuis vingt-cinq ans; j'ai trouvé qu'en 1755, le nombre des bêtes montoit à quatorze cents, & qu'en 1780 il étoit porté à celui de trois mille deux cents.

La raiſon de cette augmentation eſt palpable. Les fourrages provenants des nouvelles moiſſons, offrent aux Cultivateurs la facilité de nourrir un bétail plus nombreux, dans une ſaiſon où les frimats & la neige couvrent les pâturages.

On m'oppoſera ſans doute que, de mon propre aveu, l'uſage des aliments ſecs durcit la laine.

Je réponds que l'herbe courte des friches & des côteaux arides ſur leſquels s'exerce l'induſtrie des défrichements, durcit autant la laine, que les bons fourrages ſecs de paille de bled, de trèfle, &c. (*Voy.* chap. V). Cet inconvénient, s'il exiſtoit, ſeroit doublement réparé par le changement des bergeries, les parcs domeſtiques, & en général par les abris où l'air extérieur pourra pénétrer & circuler.

L'uſage des fourrages ſecs, entremêlé avec celui des herbes de jachères & des pâturages artificiels, deux mois ſeulement avant la tonte, rendra aux toiſons un degré de fineſſe d'autant plus avantageux à notre lanifice, que les filets des mèches ſeront plus forts de ſubſtance: ils ſeront préſervés de cette molleſſe, qui, partant d'une foibleſſe de tempérament, donne lieu aux atteintes du ver.

Ne nous alarmons pas ſur le relâchement des Laboureurs ſur le ſoin de faire des élèves: il ne préjudicie point par le fait au maintien & même à l'accroiſſement du bétail dans les cantons qu'ils habitent; ils trouvent des reſſources plus que ſuffiſantes dans les Marchés & dans les Foires. Je ne vois pas que, depuis quinze ans, il y ait aucun ſujet de craindre que cette innovation porte préjudice au Commerce; je vois au contraire que

les ſecours de remplacement ſe multiplient à raiſon des beſoins. Il eſt une claſſe de menus Ménagers, qui vivent du produit de l'occupation de faire des élèves, pour les revendre à l'âge d'agneaux ou d'antenois. La nature des aliments dont ils les ſubſtantent, ne leur permet pas de les garder plus long-temps; les jeunes bêtes contracteroient des germes de pourriture & de tourny : l'uſage des fourrages ſecs les en garantit. Ces Nourriciers auxiliaires des forts Laboureurs ſe rencontrent en plus grand nombre au midi qu'au nord de la France; c'eſt principalement du midi qu'arrivent aux Foires les recrues de bétail dont nos Laboureurs garniſſent leurs troupeaux.

Il reſte à craindre l'inconvénient du claveau, que les bêtes contractent dans leur route, par la fatigue, par l'échauffure & par l'ennui.

Les Laboureurs, lorſqu'ils font leurs emplettes, apportent beaucoup plus d'attention que les Bouchers; ils n'incorporent les bêtes nouvellement achetées, qu'après une revue ſcrupuleuſe de tous les individus. S'ils trouvent une ou deux bêtes attaquées, ils les tuent & les enfouiſſent; une fumigation de vinaigre dans un lieu clos, préſerve de tout accident le corps du nouveau troupeau.

C'eſt par le ſeul canal des Mégiſſiers, des Tanneurs & Chamoiſeurs, qu'on peut parvenir à préſerver les pelades des ſaletés de boucheries qui les aviliſſent : ils ont un droit acquis ſur les Bouchers; ceux-ci ne peuvent s'adreſſer qu'à eux pour la vente des peaux : ils en dépendent encore plus immédiatement, par les petites ſommes qu'ils leur avancent dans le beſoin. Les Mégiſſiers pourroient auſſi payer les peaux ſalies quelques ſols moins que les autres; cet expédient ſeroit un puiſſant correctif.

Il eſt au pouvoir des Fabricants d'employer ce moyen pour porter les Nourriciers & les Cultivateurs à bien faire : c'eſt le ſeul genre d'encouragement qui puiſſe mettre en action le corps entier des propriétaires de troupeaux, & fixer leur attention ſur nos deſirs.

Les Fabricants n'en conviennent point : ils ſoutiennent qu'il vaudroit beaucoup mieux encourager les propriétaires & les Bergers eux-mêmes, par des diſtributions de médailles, par des prix, des honneurs, des diſtinctions; par des exemptions de taille & de charges publiques, ou par des gratifications priſes ſur les fonds de l'Etat.

Des Cultivateurs ſenſés, & des Commerçants en troupeaux de pluſieurs Provinces, m'ont paru fort peu affectés de ces divers genres d'émulation.

Un Marchand de moutons établi à Lille en Flandres, ancien Berger, très-verſé dans la connoiſſance du bétail blanc, homme aiſé, mais ſans reſpect humain, à qui je propoſois l'expédient dont il s'agit, me fit cette réponſe : « Les plus belles médailles ſont les écus de 6 francs que l'on » gagne dans le commerce; les honneurs & les diſtinctions ſont bons

» pour ceux qui ont leur pain cuit ; les gratifications appartiennent aux » intrigants & aux beaux parleurs, qui gâtent la beſogne ».

Des Agriculteurs, moins bruſques & plus honnêtes, m'ont obſervé qu'il y a peu de ſuccès à attendre des récompenſes paſſagères ; que le ſeul mobile capable de faire impreſſion ſur l'eſprit du Cultivateur, eſt l'intérêt.

Cette prétention eſt légitime ; elle eſt plus louable que repréhenſible dans celui qui vit du produit d'une jouiſſance grevée de redevance envers le Propriétaire & envers l'Etat. Il eſt naturel de recourir à des moyens généraux, pour opérer une réforme générale. Pour peu que les avantages reſultants de la ſuppreſſion des abus ſoient ſoutenus, réglés & permanents, il faut que le profit à faire à la faveur du changement le ſoit auſſi.

Je laiſſe à juger ſi ces réponſes ſont marquées au coin du bon ſens. Les partiſans de ces maximes en inféreront que les réformes projettées dépendent principalement des Chefs ou Entrepreneurs des Manufactures, touchant la perfection des laines ſeulement.

C'eſt par cette voie que les Anglois ſont parvenus à élever leur fabrication à un ſi haut degré de ſplendeur. Nous refuſons d'ouvrir les yeux ſur un pareil objet d'imitation ; nous ſouffrons même qu'ils s'inſinuent, qu'ils circulent à bas bruit dans nos Provinces, & qu'ils y enlèvent les laines de choix dans chaque qualité à un prix plus haut que les offres de nos Fabricants. Pourquoi ne pas les prévenir, au lieu de nous livrer à des ſpéculations de rivalité & de concurrence, ſur des points d'éducation que la différence des ſols & du climat, la diſparité des mœurs & des uſages nationaux, rendent impraticables ?

C'eſt donc de la perſuaſion & de la perſpective d'un gain certain, que doit partir l'impulſion propre à effectuer les changements.

§. IV. *Conſéquences & Réſumé de ce Mémoire.*

Les conſéquences de ce Mémoire doivent ſe rapporter au début.

On demande une quantité de laines fines du crû de la France, qui puiſſe fournir au travail de nos Manufactures en draperie & en étoffes légères : on deſireroit même la production d'un ſurcroît de cette matière, en convertiſſant nos races communes en des eſpèces à toiſon de première qualité. L'Etranger, dit-on, deviendroit notre tributaire, au lieu que nous recourions à ſon aſſiſtance dans nos beſoins.

Nos laines fines à draper croiſſent dans les Provinces du midi ; il s'en fait une grande conſommation ſur les lieux, en draps, mahons, londrins & qualités, pour les Echelles du Levant & les Etats du Grand-Seigneur. Le commerce en eſt réglé ; il eſt conſidérable, parce qu'à la faveur des

Ports de la Méditerranée, le trajet eſt moins long pour nous que pour les Anglois, qui étoient autrefois en poſſeſſion de ce négoce.

La production des laines fines, longues & propres au peigne, appartient à la Flandre; elles ſervent à la fabrication des camelots, bouracans, calemandres, étamines & ſerges de différentes ſortes.

Les laines des autres Provinces ſeptentrionales ſe ſubdiviſent en différentes claſſes, mi-fines, communes & groſſières; une partie ſe façonne à la carde, l'autre au peigne.

Les plus rondes & les plus dures s'emploient en matelas & à tous les ouvrages qui exigent dans les filets & les flocons une ſorte de réſiſtance, de roideur & d'élaſticité analogue à celle du crin.

La conſommation de ces laines communes eſt immenſe, en draps ordinaires pour l'habillement du Peuple, des Troupes, de la Livrée, &c.

Plus on approche de l'Eſpagne, plus nos laines nationales participent de la qualité des belles laines de ce Royaume. Deux obſtacles s'oppoſent à ce qu'elles égalent ces dernières: la diverſité & la difficulté des ſubſiſtances pendant l'hiver, juſqu'à la tonte, & au départ pour la montagne; le ſéjour & la mal-propreté des étables.

Nous ne tirons pas, à beaucoup près, de la Flandre, la quantité de laine fine à peigner que cette Province pourroit fournir. J'en ai expliqué les raiſons dans l'Avertiſſement, & au Chapitre préliminaire de l'*Inſtruction*. La contiguité de cette Province à la Hollande, la reſſemblance des pâturages & du climat, nous ouvrent la voie à des prétentions qu'il ne tiendroit qu'à nous d'exercer.

Eſt-il de notre intérêt de le faire? Voici quelques réflexions, qui paroiſſent condamner l'ardeur de nos recherches pour les laines ſuperfines des deux qualités générales.

Les laines nationales, tant communes que groſſières, alimentent un commerce intérieur qui ſatisfait aux beſoins de la claſſe ordinaire des Citoyens.

Le commun Peuple de nos Provinces du midi ſe couvre & ſe pare même de vêtements fabriqués de laine noire, conſidérée comme un rebut dans les Provinces ſeptentrionales. Ce goût ſe ſoutient depuis des ſiècles; la laine fine ſe cultive par la conſidération d'un commerce réglé avec les Orientaux. Il ſe trouve, par intervalle, des laines groſſières; elles entrent dans la fabrique de la bonneterie, du tricoté & des matelas.

Voilà des débouchés réglés & habituels, baſe d'un commerce intérieur, exempt de la viciſſitude des modes; tout ſe conſomme au gré du vendeur & de l'acheteur, & il nous ſuffit.

Le Flamand fait marcher l'utilité qu'il retire de ſes toiſons communes, avant le profit que lui produiroit le débit d'une plus grande quantité

de laines fines ; le climat les lui rend néceſſaires : il préfère la commodité de s'habiller avec des matières de ſon crû, à l'avantage de débiter plus d'étoffes légères pour l'uſage de l'Etranger des pays chauds. Il a été pluſieurs fois le jouet du conſommateur de ſes laines ſuperfines, qui lui-même ne pouvoit pas porter la matière à ſa valeur, dans des révolutions de modes.

Les étoffes & les draps communs ne demandent pas une déduction de frais de tranſport, comme les étoffes légères & fines, ſur la valeur intrinsèque de la marchandiſe. Doit-on le blâmer de préférer le certain à l'incertain?

Le Manufacturier, au ſecours duquel on veut voler, trouve dans les laines de nos grandes Provinces ſeptentrionales, une prodigieuſe variété, à raiſon des territoires bas, plats ou montueux. Le triage & l'aſſortiment des qualités fournit aux Ateliers une ample moiſſon de matière, que les Marchands intermédiaires y vendent ſous des noms étrangers.

Que l'on ne ſe récrie donc plus contre l'indolence & l'aveuglement qu'on nous ſuppoſe. Commençons par pourvoir nos Provinces, ou plutôt n'interrompons point leur poſſeſſion d'uſer des matières de leur crû. Eſt-il beſoin d'un ſuperflu en faveur des modes? Recourons, comme font les Anglois, aux productions de l'Etranger. Eſt-il récalcitrant ou trop cher, laiſſons-lui ſa denrée. Ne nous deſſaiſiſſons point, pardeſſus tout, de nos matières de première néceſſité; ne nous laiſſons pas entraîner par le flot d'un profit paſſager, dans des révolutions de luxe. Les calmes qui ſuccèdent à ces ſortes de tempêtes, ne laiſſent voir ſouvent que les débris d'un commerce preſque anéanti, des fortunes renverſées, une Agriculture tourmentée & arrêtée dans ſes progrès. C'eſt le cas d'être réduit à l'extrémité, de devenir tributaires forcés de l'Etranger, après avoir entrepris inconſidérément de l'aſſujettir aux loix d'un commerce arbitraire.

Etudions, avant tout, la marche de la Nature, en la ſuivant pas à pas dans les diverſes ſituations des campagnes, à la ſuite des troupeaux, dans les bergeries, & juſques dans les boucheries. Ne nous immiſçons pas à détourner le cours de ſes opérations; contentons-nous de la ſonder & de nous aſſurer du travail & des ſoins qu'elle exige, pour arriver à des fins raiſonnables. L'Agriculture & l'éducation des troupeaux s'entr'aideront par des ſecours mutuels; elles concourront d'un pas égal à prévenir nos beſoins. Pourvus abondamment des matières de première & de ſeconde néceſſités, nous ne payerons plus à l'Etranger qu'un tribut volontaire pour des productions d'un autre ſol, propres à ſatisfaire des deſirs momentanés, ſuggérés par l'eſprit d'un luxe bizarre & capricieux.

MÉMOIRE

SUR LE MÉTÉORE DU 18 D'AOUST 1783;

Par M. le Baron DE BERUSTORFF, *de la Société Allemande de Gottingue, &c. &c.*

LE calcul que je préſente ici aux Lecteurs, vient un peu tard, puiſqu'il y a cinq mois que le météore qui en eſt l'objet a paru. J'ai cru cependant que mes tentatives pourroient ne pas être tout-à-fait inutiles; car il faut avouer que nous connoiſſons encore bien peu la nature de cette eſpèce de météores, & l'on ne pourra guères parvenir à en avoir une connoiſſance parfaite, qu'après avoir obſervé, pendant un temps aſſez conſidérable, leur marche & les différents phénomènes qu'ils préſentent.

Ce qui ne contribue pas peu à rendre cette recherche difficile, c'eſt la grande rapidité de ces météores, qui ne nous laiſſe pas le temps de faire des obſervations aſſez exactes. Le météore du 18 d'Août ſur-tout a été vu par ſi peu de perſonnes, & les faits qu'on en a rapportés, & qui doivent fournir les données du calcul, ſont en ſi petit nombre, qu'il eſt très-difficile, pour ne pas dire impoſſible, de parvenir à quelques réſultats un peu ſûrs à ce ſujet; de ſorte que la ſeule eſpèce d'exactitude qu'on peut deſirer dans un calcul auſſi borné, c'eſt de donner des réſultats qui ſoient toujours au-deſſous de la vérité; c'eſt-à-dire, de donner toujours la vîteſſe, la diſtance, la grandeur réelle, & les autres quantités qui peuvent entrer dans le calcul, moindres qu'elles n'ont été en effet. C'eſt-là l'objet que je tâcherai de remplir.

Voici les faits rapportés par M. de la Lande, dans le Journal de Paris du 24 d'Août 1783.

1°. Il eſt ſorti de l'horizon de Paris, au nord, un peu à l'oueſt, à neuf heures & demie, le ſoir 18 d'Août, & il eſt rentré dans l'horizon au midi, un peu à l'eſt.

2°. Sa forme étoit celle d'un globe de feu, dont la grandeur apparente, au moment de la ſortie de l'horizon, étoit celle de Jupiter.

3°. Après être arrivé au zénith de l'horizon de Paris, ſon diamètre apparent étoit celui du diſque de la lune; après quoi il a éclaté, & il s'eſt formé une ſuite de dix petits globes, qui a rempli une étendue de plus de 15 degrés.

4°. La

4°. La durée totale de l'apparition ſur l'horizon de Paris, a été de 15 à 20 ſecondes.

5°. Le même météore a été vu à Nuits en Bourgogne, où il eſt rentré dans l'horizon au ſud.

La Gazette de France ajoute qu'il a été vu à Londres à la même heure qu'à Paris; que la durée de l'apparition ſur l'horizon de Londres, a été de 20 ſecondes, & qu'il eſt ſorti d'un nuage au nord de l'horizon de Londres.

Voilà tous les faits conſtatés qu'on ſait de ce météore.

On voit d'abord, puiſqu'il eſt ſorti par-tout où on l'a vu, du nord un peu à l'oueſt, & qu'il eſt rentré dans l'horizon au midi un peu à l'eſt, que ſa direction ne s'écarte pas ſenſiblement d'un plan qui paſſera par les deux pôles. Mais parce que par-tout où on l'a vu, il eſt ſorti, eſt rentré dans l'horizon, on voit encore que la direction qu'il a ſuivie n'eſt pas rectiligne, mais qu'il a décrit une ligne courbe.

Or, puiſqu'il s'eſt élevé au-deſſus de la ſurface de la terre, & qu'il eſt redeſcendu ſur la terre, il eſt évident que ce globe n'a pas été exempt de peſanteur; car il n'eſt pas poſſible d'imaginer aucune autre force qui ait pu le pouſſer vers la terre. Mais parce que la vîteſſe a été évidemment ſupérieure à celle du vent, il eſt clair qu'il doit avoir été pouſſé le long de la ſurface de la terre par une force différente & ſupérieure à celle du vent. Nous avons donc deux forces qui ont agi ſur ce globe; celle de la peſanteur, & une force d'impulſion ou de projection, dont la cauſe n'eſt pas bien connue.

Voilà tout ce qu'il faut pour mettre ce globe au nombre des projectiles, & pour nous convaincre que la courbe tracée par le météore a été, au moins dans le commencement de ſa courſe, ſenſiblement parabolique. Il eſt vrai que la gravité ſpécifique d'un globe de cette nature doit être très-peu conſidérable: mais la valeur de la gravité ſpécifique n'entre point dans l'équation de la parabole; & tout l'effet que le défaut de gravité ſpécifique peut produire, c'eſt d'augmenter la réſiſtance de l'air. Il s'agit donc ſeulement de parvenir à des réſultats qui ſoient toujours au-deſſous de la vérité, quel que puiſſe être l'effet de la réſiſtance de l'air.

Pour parvenir à des réſultats auſſi modérés que poſſibles, je m'y prends ainſi:

Soit A B une ligne droite tirée de A, le centre de l'horizon ſenſible de Nuits; en B, le centre de l'horizon de Londres. Soit N B la hauteur du nuage en N, d'où le globe eſt ſorti. Soit P le centre de l'horizon de Paris, & A *p* B, la courbure de la terre entre Nuits & Londres; N *an*, la route du météore, & *pa* ſon élévation ſur l'horizon de Paris (*fig. I*, *Planc. I.*).

La différence des longitudes des divers endroits eſt ici abſolument indifférente; de ſorte que A P B ſera la différence des latitudes de Nuits & de

Londres : cette différence eſt de 4 degrés 21. Je retrancherai encore les 21, & je ne la ſuppoſerai même que de 4°=228,300 toiſes. Je pourrai par conſéquent faire abſtraction de la courbure de la terre, d'autant plus que je ſuppoſerai le météore ſorti du zénith de l'horizon de Londres, & rentré dans l'horizon de Nuits, quoique ſa route ait été effectivement plus longue.

Il s'agit donc de déterminer, 1°. la force avec laquelle ce globe s'eſt élancé ; 2°. ſa vîteſſe ; 3°. la plus grande élévation qu'il a eue pendant ſa courſe ; 4°. ſon élévation ſur l'horizon de Paris ; 5°. ſa grandeur réelle.

Soit h la hauteur due à la vîteſſe initiale du météore ; x, les eſpaces parcourus ſucceſſivement par le météore, réduits à la droite B A ; y, l'élévation que le météore a eue dans les différents points de ſa route ; m, la tangente de l'angle d'élévation de la courbe.

En ſuppoſant la hauteur due à la vîteſſe initiale du météore auſſi petite que poſſible, la nature de la parabole donne pour le cas propoſé $h = \frac{1}{2}y + \frac{1}{2}\sqrt{(x^2+y^2)}$; ou x devenant = A B = 228300 toiſ., & $y = o$ donne $h = \frac{1}{2}$ A B = 114150 toiſes ; de ſorte qu'en ſuppoſant la vîteſſe auſſi petite que poſſible, la hauteur due à cette vîteſſe ne peut pas être moindre de 114150 toiſes = 50 lieues. Cela ſe voit encore d'une autre manière ; car en cherchant la tangente m, on trouve $m = \frac{2h+1}{x}\sqrt{(4h^2-x^2)}$, où x devenant A B, m devient impoſſible, à moins que h ne ſoit = ou $\frac{1}{2}$ A B.

Cela ſignifie que, quelque petite qu'on veuille admettre la peſanteur ſpécifique de ce globe, il n'auroit jamais pu arriver juſqu'à Nuits, à moins qu'il n'ait été lancé par une force égale à celle qu'un corps grave acquiert par une chûte de 50 lieues de hauteur.

On peut tirer de là la vîteſſe initiale de ce météore. Suivant le rapport qu'on a fait, il a traverſé l'horizon de Londres en 20 ſecondes, & il s'eſt arrêté ſur celui de Paris pendant 15 à 20 ſecondes ; ce qu'on peut entendre de deux manières. Il peut s'être arrêté pendant 20 ſecondes ſur chacun des horizons des différents endroits où il a paſſé ; ou il a parcouru ſa route entière de Londres juſqu'à Nuits, en 20 ſecondes. Le calcul fait voir que le premier cas eſt impoſſible ; car h étant = 114150 toiſes = 6849000 pieds, on trouve, en nommant t la durée totale du paſſage, $t = \frac{\sqrt{6849000}}{\sqrt{15}}$ ſecondes ; ce qui ne fait pas encore 4 minutes, en ſuppoſant même que le météore ſoit allé en ligne droite horizontale. Avec cette valeur de t, on trouve la vîteſſe initiale de 1052 toiſes, à-peu près $\frac{1}{4}$ lieue par ſeconde. Ce réſultat eſt au-deſſous de la vérité ; car cette vîteſſe eſt exprimée par l'eſpace réduit à la ligne horizontale, & l'eſpace

parcouru réellement par le météore dans l'air eſt plus conſidérable.

Quant à l'élévation du météore, on doit conſidérer que, ſuivant les rapports, ce globe s'eſt élevé d'un nuage ſur l'horizon de Londres. La hauteur de ce nuage, exprimée par NB dans la figure, eſt impoſſible à déterminer. Mais il eſt poſſible de déterminer la hauteur à laquelle il s'eſt élevé au-deſſus du nuage dont il eſt ſorti; car en mettant dans l'équation qu'on a donnée plus haut $x = \frac{1}{2}AB = 114150$ toiſes, qui eſt la moitié de ſa route, réduite à la ligne AB, on trouve $y = 5725$ toiſes, pour la plus grande élévation au deſſus du niveau du nuage, qui eſt le *maximum* de la hauteur à laquelle il a pu arriver, en ſuppoſant la vîteſſe & la force de projection auſſi petite que poſſible. On auroit donc 5725 toiſes $+BN$, pour la plus grande élévation exprimée en toiſes, ſi l'on ſavoit la valeur de BN, ou la hauteur du nuage dont il eſt parlé.

L'élévation de ce météore au-deſſus de l'horizon de Paris, ſe trouve également, en mettant dans l'équation ſuſdite $x = 152900$ toiſes, qui eſt la différence des latitudes de Londres & de Paris; d'où l'on tire $1518\frac{4}{7}$ toiſes, pour ſon élévation ſur l'horizon de Paris, à laquelle il faut encore ajouter la hauteur du nuage, qui eſt inconnue.

Ce globe a éclaté ſur l'horizon de Paris, & ſon diamètre apparent a été égal à celui du diſque de la lune; ce qui, pour une élévation auſſi petite que poſſible, & beaucoup au-deſſous de la vérité, donne 216 pieds de diamètre réel.

Voici donc le réſumé de ce calcul.

1°. La force avec laquelle ce globe s'eſt élancé, eſt équivalente à celle qu'un corps grave acquiert par une chûte de 50 lieues de hauteur.

2°. Sa vîteſſe initiale a été 1052 toiſes par ſeconde.

3°. Sa plus grande élévation a été 5725 toiſes, ou $2\frac{1}{2}$ lieues environ, au-deſſus du niveau du nuage dont il s'eſt élevé.

4°. Son élévation ſur l'horizon de Paris a été $1518\frac{4}{7}$ toiſes ou à-peu-près $\frac{3}{4}$ de lieue au-deſſus du niveau du nuage dont il eſt ſorti.

5°. Son diamètre réel, avant l'éclat, a été de 216 pieds.

Tous ces réſultats ſont au-deſſous de la vérité.

Quant à la nature & à la formation de ces globes de feu, il ſeroit à deſirer que les Phyſiciens entrepriſſent quelques recherches ultérieures à ce ſujet. Il eſt aſſez remarquable que le météore de l'année 1771, qui eſt le plus conſidérable qu'on ait encore vu en France, a ſuivi la même direction du nord-oueſt au ſud-eſt; & beaucoup d'autres météores antérieurs qui ont paru ſous la forme de globe de feu, ont ſuivi la même direction. Il paroît que cette direction n'eſt pas abſolument l'effet du haſard; & il ſe peut que quelque cauſe qui nous eſt inconnue, leur donne une marche conſtante en apparence. La région ſeptentrionale où ſe forme l'aurore boréale, paroît être le ſéjour de ces météores enflammés, & il s'agit ſeulement de trouver la cauſe qui peut les diriger vers le midi.

Ces globes renferment ſans doute beaucoup de matières inflammables. Or, la maſſe de ces globes n'eſt pas indéterminable, & la force de projection peut être déterminée. Il s'agit de trouver, entre cette maſſe & la force de projection, la juſte proportion pour expliquer comment ces globes peuvent s'élancer à de ſi prodigieuſes diſtances, avec une ſi grande viteſſe.

Le volume de ces globes étant ſi conſidérable, il faut que la maſſe, quelle que ſoit la matière qui la compoſe, ſoit enduite d'une matière aſſez tenace pour réſiſter à l'air; car le météore du 18 d'Août a parcouru ſoixante ſix lieues avant que d'éclater. Or, un globe de 216 pieds de diamètre, qui parcourt ſoixante-ſix lieues ſans ſe briſer, doit avoir néceſſairement une certaine conſiſtance pour réſiſter à l'air.

Selon Halley, ces météores ſont des traînées d'une matière qui s'enflamme ſucceſſivement. Cette explication ne s'accorde pas du tout avec les phénomènes que le météore en queſtion préſente; car ce globe ayant éclaté ſur l'horizon de Paris, il s'eſt formé dix autres globes, qui ſe ſont ſuivis de diſtance en diſtance. Si ces météores étoient des traînées de matière enflammée, cette traînée n'auroit pas laiſſé des intervalles: on auroit vu ces dix globes s'enfiler les uns les autres, ſans ſe tenir, à une certaine diſtance l'un de l'autre.

Il paroît donc en effet que ces globes ſont des maſſes tranſportées dans l'air par une force de projection, dont la cauſe nous eſt inconnue.

Il eſt très-probable que l'électricité joue ſon rôle dans ces ſortes de phénomènes. En ſuppoſant que l'intérieur de ces globes eſt rempli de matières très-inflammables, on pourra admettre que ces matières s'enflamment effectivement par quelque commotion électrique, & en tâchant de reprendre leur expanſion ordinaire, tranſportent toute la maſſe du globe avec une viteſſe proportionnelle à la force du choc électrique.

Une expérience très ſimple pourroit peut-être ſervir à éclaircir la choſe. Quand on fait entrer dans une bouteille la vapeur d'une liqueur, connue ſous le nom de *liquor Hofmanni*, qu'on la ferme d'un bouchon, & qu'on introduit le fluide électrique dans l'intérieur de la bouteille; alors la vapeur enfermée dans la bouteille s'enflamme, & lance le bouchon avec une force très-conſidérable: de manière que j'ai vu ces bouchons laiſſer des traces profondes dans une planche vers laquelle on avoit dirigé la bouteille.

Il faudroit tâcher d'imiter ces globes en petit, c'eſt-à-dire, de faire une compoſition ſemblable à celle de ces globes, & voir enſuite ſi, par le moyen du fluide électrique, on pourroit lui communiquer une force de projection proportionnelle à la maſſe. Mais ces recherches ſont de longue haleine. Je me contente ici d'avoir indiqué à-peu-près la force, la viteſſe & la diſtance d'un météore, qui m'a paru mériter quelque attention.

Explication de la Figure.

A*p*B eſt la courbure de la terre entre Londres & Nuits.

A P B, une ligne droite qu'on ſuppoſe tirée du centre de l'horizon ſenſible de Londres à celui de l'horizon de Nuits.

N, le point du nuage dont le météore s'eſt élevé.

N B, la hauteur inconnue du nuage.

N*n*, le niveau du nuage.

p, le centre de l'horizon ſenſible de Paris.

N*a n*, la courbe tracée par le météore.

p a, l'élévation du météore ſur l'horizon de Paris.

l N *n*, l'angle d'élévation de la courbe N*a n*, qui, dans le commencement, a été parabolique.

MÉMOIRE

SUR L'HISTOIRE DES ABEILLES;

Par M. l'Abbé RAY, *Aumônier de l'Ordre de Saint-Lazare.*

DEPUIS long-temps on reproche à notre Nation un eſprit de légèreté, qui, dit-on, l'aſſujettit plus qu'aucun autre Peuple au capricieux empire de la mode. Ce défaut s'étendroit-il des objets les plus frivoles juſqu'aux plus intéreſſants? paſſeroit il de nos jeunes oiſifs, aux hommes précieux qui cherchent à reculer les bornes de nos connoiſſances? Je n'oſerois le prétendre; cependant, il faut l'avouer, parmi nous, on voit dans le goût des Sciences, une ſorte de flux & de reflux qui n'eſt pas auſſi ſenſible chez les autres Peuples inſtruits. Jettons un coup-d'œil rapide ſur nos variations à cet égard.

La Géométrie a obtenu de nous jadis une partie de la préférence qu'elle mérite à raiſon de ſa certitude & de ſon utilité. Le goût de la Phyſique générale a enſuite remplacé celui-là, & à ſon tour il a fait place au goût des recherches ſur l'électricité: celui-ci a été très-vif, comme il devoit l'être naturellement, à l'époque des découvertes nombreuſes que l'on a faites dans ce genre brillant. Cependant, quelque multipliées qu'elles aient été, elles n'ont pas eu ſur les diverſes branches de la Phyſique, & ſur la Phyſiologie, l'influence à laquelle on pouvoit s'attendre; & c'eſt peut-être ce qui a enſuite ralenti le zèle des Phyſiciens pour ce myſtérieux

agent. Les travaux heureux du Docteur Prieſtley ayant ouvert tout-à-coup une nouvelle & vaſte carrière à des recherches d'un autre genre, tout le monde s'eſt occupé des gaz; leur étude a été couronnée de ſuccès rapides: la liaiſon qu'elle a avec les connoiſſances chymiques a mis parmi nous la Chymie plus à la mode qu'elle n'y avoit jamais été, & bientôt cette Science, également curieuſe, utile & néceſſaire aux progrès des autres branches des connoiſſances phyſiques, eſt devenue notre unique étude; comme ſi tout le monde devoit s'occuper des mêmes objets; comme ſi chaque individu étoit né avec des diſpoſitions du même genre; comme ſi toutes les Sciences marchant de front, je ne dis pas dans une tête (ce ſeroit une idée chimérique), mais chez un Peuple, la maſſe des lumières qui en réſulteroient ne ſeroit pas néceſſairement plus grande.

En effet, quelqu'avantageuſe que ſoit la Science Chymique aux progrès de l'Hiſtoire Naturelle, ce goût décidé & preſque excluſif a nui réellement, & nuit encore tous les jours aux progrès de cette hiſtoire, priſe dans ſon univerſalité. Il en eſt réſulté que la ſeule étude des minéraux a été miſe en faveur, & que les deux autres règnes ſont reſtés totalement négligés, parce que leur étude a moins de rapport aux connoiſſances chymiques. A cette raiſon de préférer la Minéralogie à la Botanique & à la Zoologie, il s'en joint peut-être encore une autre, dont il eſt fâcheux d'être obligé d'avouer l'aſcendant ſur nous. C'eſt que la Minéralogie prête plus que toute autre partie de l'Hiſtoire Naturelle à la manie des ſyſtêmes, & qu'elle fournit en même temps moins de reſſources pour prouver leur fauſſeté. Combien de ſuppoſitions gratuites, de rêves ingénieux ne nous débite-t-on pas tous les jours ſur l'origine, la formation & la compoſition des terres, des pierres, des ſels & des métaux! On diroit qu'en Minéralogie, tout eſt devenu arbitraire; que les pures ſuppoſitions y ſont permiſes; que les notions n'y ont plus rien d'invariable & de fixe: auſſi chacun y a-t-il ſes notions & ſes principes. Cette eſpèce d'incertitude favoriſant le penchant naturel, mais ſecret, de tout Auteur à dire des choſes neuves, contribue ſans doute à aiguillonner vivement le goût que nous avons aujourd'hui pour la Minéralogie

Je le répète, cette branche d'Hiſtoire Naturelle renferme de grands & nombreux objets d'utilité & de curioſité: mais faut-il pour cela qu'il n'y ait preſque plus que des Minéralogiſtes parmi les Naturaliſtes? pourquoi la Zoologie, & particulièrement l'Inſectologie, ce champ ſi propre aux découvertes, reſte-t-il aujourd'hui en friche? Croit-on qu'il n'y ait plus rien à y faire, après les immortels travaux des Leuwenhoeck, des Swammerdam, des Réaumur, des de Geer, des Bonnet, des Lyonnet, des Trembley, des Spallanzani, & de tant d'autres? Cependant ne fit-on que glaner après eux, la campagne eſt ſi vaſte, qu'on pourroit encore être dédommagé de ſes peines par la plus riche moiſſon. Tant que l'anatomie de tous les inſectes ne nous ſera pas dévoilée auſſi parfaitement que

celle de la chenille du ſaule l'a été par le ſavant & délicat ſcalpel du patient Lyonnet ; tant que l'on ne connoîtra pas la larve de tous les inſectes parfaits connus, & l'inſecte parfait de toutes les larves connues ; tant qu'on n'aura pas étudié les différentes ſortes d'hermaphrodiſme dont ces curieux animaux nous offrent des exemples ; tant qu'on n'aura pas tenté ſur-tout des fécondations artificielles, telles que celles qui ont ſi bien réuſſi à l'Abbé Spallanzani, à ce hardi Naturaliſte, à qui la Nature ne refuſe jamais de répondre ; tant qu'on n'aura pas tâché d'enchérir ſur ſes découvertes, en fait de reproduction animale, en eſſayant de les appliquer à d'autres genres que ceux ſur leſquels il a travaillé ; tant que les eſpèces ne ſeront ni mieux aſſignées, ni mieux diſtinguées qu'elles ne le ſont des ſimples variétés ; tant que les divers inſtincts ne ſeront pas mieux connus ; tant que l'hiſtoire des moyens, des reſſources, des procédés, de la manière de vivre de tous les genres, ne ſera pas plus approfondie, comment ne pas s'en occuper ? Peut-on croire, par exemple, connoître la police des abeilles ? Au ſeul nom de ces précieux inſectes, on ſent animer ſon zèle, quand on penſe combien ils ſont intéreſſants, peu connus, & cependant négligés parmi nous.

On a vu s'établir dans la haute Luſace une Société, qui n'a pas d'autre objet que l'étude de ces laborieux animaux. Pluſieurs de ſes Membres ont eu le courage de répéter les obſervations de Swammerdam, de Maraldi, de Réaumur : ils ont oſé croire que ces hommes ſi clairvoyants avoient pu cependant ne pas tout voir, & cette noble audace leur a réuſſi. Un d'entr'eux, le patient M. Schirach, a publié ſes obſervations & celles de ſes Confrères, ſoit dans des Ouvrages périodiques, ſoit dans divers Ecrits (1), ſoit dans des Lettres au célèbre M. Bonnet. Celui ci a fait voler ces découvertes dans tous les lieux où ſes immortels Ouvrages ont pénétré, dans tous ceux où le Journal de Phyſique eſt répandu, c'eſt-à-dire, par-tout où la Langue Françoiſe eſt connue. Depuis ce moment, aucun Naturaliſte n'a pu ignorer les prétentions des *Ariſtomarques* du Petit-Bautzen. Rappellons les cependant, en peu de mots, à l'eſprit de ceux qui pourroient avoir perdu de vue leurs découvertes réelles ou prétendues.

Selon leur théorie, tout ver d'abeille ouvrière, qui n'a que trois ou quatre jours, peut devenir une reine. Cette doctrine eſt fondée ſur des faits, & ces faits paroiſſent revêtus de tous les caractères qu'on peut exiger, quand il s'agit d'établir une propoſition auſſi paradoxale en apparence. Que l'on ſépare, dit M. Schirach, une centaine d'ouvrières ; qu'on les enferme dans une ruche avec un morceau de gâteau, grand ou

(1) Un ſeul de ces Ecrits a été traduit en François par M. Blaſſière, ſous le titre d'*Hiſtoire Naturelle de la Reine des Abeilles.*

petit, contenant des vers d'ouvrières éclos depuis trois ou quatre jours. Celles qu'on aura enfermées avec ce couvain, conſtruiront bientôt deux ou trois cellules de reine, & placeront dans chacune un de ces vers, qui y deviendra reine-abeille, propre à conduire un eſſaim.

De ce fait, en le ſuppoſant bien établi, on peut conclure bien évidemment qu'il n'y a pas d'abeilles neutres; que toute abeille ouvrière appartient au genre féminin; que par conſéquent les trois eſpèces qu'on diſtingue parmi ces merveilleux inſectes, ne compoſent réellement que deux genres.

Les Naturaliſtes qui ont parlé de ce nouveau prodige dans le temps, l'ont tous expliqué de la même manière, la ſeule raiſonnable qu'on puiſſe imaginer. Puiſque chaque ver d'ouvrière, ont-ils dit, peut donner une reine, il faut que tous les organes du genre féminin ſe trouve dans chacun des embryons. Mais ces organes ne ſe développent que par la réunion de certaines circonſtances. Telles ſont une plus grande chaleur, un ſéjour plus long dans l'alvéole (1), une attitude différente; mais ſur-tout une plus grande cellule, une autre nourriture (2), & peut-être encore d'autres circonſtances auxquelles il eſt poſſible qu'on n'ait pas fait attention. Ces circonſtances ſont ſans doute néceſſaires au développement des parties ſexuelles, qui, ſans elles, reſtent oblitérées. Au reſte, ce développement n'eſt ſenſible que dans l'inſecte parfait: il ne l'eſt point dans le ver même. M. Schirach & M. Frenzel ſon ami, en ont obſervé au microſcope, & en ont diſſéqué pluſieurs fois un certain nombre du même âge, les uns placés par les abeilles dans les cellules de reines, les autres laiſſés par elles dans leurs cellules natales, & ils n'ont jamais pu y diſtinguer aucune différence, ni extérieure, ni intérieure.

Les faits que je viens de remettre ſous les yeux des Naturaliſtes ſont ſi conſtants, que, non-ſeulement dans la haute-Luſace, où les premières expériences ont été faites & répétées cent & cent fois par M. Schirach & ſes Confrères, mais dans toute la Saxe & le Palatinat, elles ſont devenues la pratique commune des Cultivateurs, des ſimples Villageois même; tous, depuis pluſieurs années, forment ainſi à volonté des eſſaims artificiels (3).

Il s'en faut bien que ces nouveautés aient été ainſi admiſes ſans contradiction. M. Wilhelmi a fait à M. Schirach, ſon beau-frère & ſon ami,

(1) Les reines y demeurent quatre à cinq jours de plus que les ouvrières.

(2) On ſait que la nourriture des vers des reines diffère beaucoup de celle des vers d'abeilles communes; ceux-ci vivent d'une bouillie aſſez fade, tandis que les vers de reines ont une gelée fort aſſaiſonnée, un peu poivrée, ſucrée, & cependant acidule.

(3) Un Auteur Anglois, M. Mill, connu ſous le nom de Thomas Wildman, prétendoit, dès 1768, c'eſt-à-dire, deux ans après les découvertes, que les anciens Grecs avoient déjà connu & pratiqué ce moyen.

toutes

toutes les objections que ſes connoiſſances en Hiſtoire Naturelle ont pu lui ſuggérer; il a pouſſé l'incrédulité au dernier point, & l'examen des faits juſqu'au ſcrupule. M. Vogel, Madame Vicat, & pluſieurs autres, quoique moins lents à ſe rendre, ont tenu d'abord la même conduite. M. Bonnet, trop inſtruit, trop ſage, trop plein des regrets de la mort de ſon cher & illuſtre ami Réaumur, & trop préoccupé de ſa théorie pour recevoir facilement de telles idées, alla juſqu'à paroître rougir d'être devenu Membre de la Société du Petit-Bautzen, qui les admettoit. *Je ne puis vous le diſſimuler*, écrivoit il à un des Directeurs de cette Académie; *votre ſavante Société ſe décréditeroit entièrement auprès des vrais Naturaliſtes, ſi elle ſembloit adopter l'idée de M. Schirach. Je prie cet eſtimable Paſteur d'y réfléchir encore, avant de publier une conjecture auſſi étrange, qui choque directement tout ce que nous connoiſſons de plus certain de l'organiſation intérieure & extérieure des abeilles. Il faudroit avoir vu & revu cent & cent fois une pareille transformation, pour oſer l'annoncer aux Naturaliſtes inſtruits.* Il étoit bien en droit de tenir ce langage, lui qui, après les obſervations les plus exactes pour établir l'androginiſme des pucerons, ſur un *peut-être* de M. Tremblay, eut le courage de les recommencer aux dépens de ſa vue, dans l'intention de les pouſſer juſqu'à la trentième génération de ces ſinguliers inſectes.

On avoit d'abord objecté à M. Schirach, que peut être la reine avoit-elle dépoſé quelques œufs de femelles dans des cellules d'ouvrières, & que ce pouvoit être là ce qui avoit fait trouver à celles-ci des femelles pour occuper des cellules royales. Mais cette objection, très-bonne dans les premiers moments de la découverte, n'eſt plus propoſable aujourd'hui. Que la reine dépoſe quelquefois par mépriſe un petit nombre d'œufs dans des cellules d'ouvrières, la choſe eſt très-poſſible; mais c'eſt une eſpèce de haſard, qui ne peut influer conſtamment ſur l'expérience dont il s'agit. On ne dit pas qu'un grand morceau de gâteau, muni de couvain, & mis à part dans une niche avec des ouvrières, fourniſſe quelquefois une reine; mais on dit qu'il en fournit à coup ſûr: on dit qu'un très-petit morceau ſuffit pour le ſuccès de l'expérience. Or, pour que, dans un très-petit morceau pris au haſard, il ſe trouvât toujours des œufs de femelles, il faudroit que la ruche ne contînt preſque que de cette ſorte d'œufs, d'autant plus qu'on a réuſſi de même en exterminant tous les vers, excepté les deux ou trois dont on vouloit faire des reines. Le ſuccès d'une telle épreuve ſuppoſeroit évidemment que preſque tous les alvéoles ſont occupés par des vers des femelles; & où ſeroient alors ceux des ouvrières? Diſons donc que, ſi ce que l'objection ſuppoſe étoit vrai, l'expérience, au lieu de réuſſir conſtamment, ne réuſſiroit preſque jamais. Cependant elle a eu lieu ſoixante fois de ſuite ſur tous les morceaux de gâteau qu'on a tirés ſucceſſivement de la même ruche.

On a propoſé une autre difficulté, auſſi facile à détruire que celle que

nous venons de combattre. On n'apperçoit, dit-on, aucun ovaire dans les abeilles ouvrières: ainſi, elles ne peuvent être des femelles. Cette objection étant purement négative, n'a aucune force, d'autant plus que les ovaires des reines, qui, en été, ſont ſi ſenſibles à l'œil nud, le ſont à peine en hiver avec le ſecours d'une loupe médiocre. Sommes-nous donc dans un ſiècle où l'on puiſſe encore ſe permettre de raiſonner de manière à conclure de l'inviſibilité d'un organe, ſa non-exiſtence, ſur-tout quand il s'agit d'un organe oblitéré, ou non développé, & n'exiſtant peut-être que dans ſon germe?

Il ſeroit inutile, au but que je me propoſe, de m'étendre davantage ſur les détails, les preuves ou les difficultés; je me contente de rappeller un fait, & les conſéquences qui en ſortent d'elles-mêmes; je me contente de demander aux Naturaliſtes, ſur-tout à ceux de ma Nation, s'ils croient à la réalité de cette grande découverte, ou comment ils peuvent n'y pas croire; je leur demande comment un fait, répété mille & mille fois par des Naturaliſtes, par des Cultivateurs, par des Villageois mêmes; comment un fait reconnu par ceux qui l'avoient combattu d'abord avec le plus d'acharnement, admis par les hommes les plus ſages & les plus réſervés, adopté par le profond Génevois, qui avoit été ſcandaliſé de ſa ſimple propoſition: je demande, dis-je, comment un tel fait peut être regardé comme faux; comment ſa fauſſeté peut paroître ſi facile à décider; comment ſes preuves peuvent ſembler ſi légères, qu'on ne daigne pas en parler ne fût-ce même que pour les combattre: je demande comment ceux de nos Auteurs qui devoient le plus en parler ne l'ont pas fait (1).

Si, au lieu de la réalité de cette découverte, ils y croient réellement, comment ne s'en occupent-ils pas? Quoi! une larve, qui, ſelon Swammerdam & Réaumur, ſelon tous les Naturaliſtes qui nous ont précédés,

(1) Les Auteurs François ont gardé ſur ce ſujet le plus profond ſilence. M. de Bomare même, à l'article *Abeille* de ſon utile Dictionnaire, n'en dit pas un ſeul mot, quoique ſa nouvelle édition ſoit fort poſtérieure aux obſervations dont il s'agit, & qu'on doive s'attendre à trouver, dans un Livre de cette nature, les principaux faits conteſtés ou reçus. Le laborieux Auteur de cet Ouvrage ne l'ignore pas, & il a preſque toujours rempli cette attente de ſes Lecteurs; il l'a même fait ſouvent ſur des points moins importants, & ſur des opinions moins ſolidement établies. MM. Ducarne de Blangy & Pingeron ſont à-peu-près nos ſeuls Auteurs qui aient fait mention des découvertes en queſtion: mais ils n'ont fait que les indiquer; le ſecond, dans l'extrait des Ouvrages où il a puiſé pour ſon Extrait des Abeilles; le premier, dans une Lettre inſérée dans le Journal de Phyſique (Janvier 1776). Cette Lettre nous dit ſimplement que, ſur un grand nombre d'épreuves, qu'il prétend avoir bien faites, un petit nombre ſeulement lui a réuſſi. Il nous renvoie, pour les détails, à ſon Traité des Abeilles, & au Supplément; mais en les conſultant, on eſt fort étonné de n'y pas trouver un ſeul détail, un ſeul mot de plus que dans la Lettre qui y renvoie.

doit donner un insecte parfait, dépourvu de tout sexe, & qui cependant, placé dans certaines circonstances par ses nourrices, donne, au lieu de cette mouche neutre, une femelle très-féconde; quoi! dis je, une telle larve nous paroîtroit trop peu intéressante pour nous en occuper? quoi! de semblables merveilles, qui tiennent à la sublime théorie du développement des germes & de la génération, ne méritent pas qu'on les étudie? elles ne méritent pas qu'on cherche à en tirer des inductions; à les appliquer au genre des guêpes (1), à celui des fourmis? Que faut-il donc désormais pour nous intéresser?

Mais je vais plus loin. Le prodige pour lequel je tâche de réveiller le zèle des Naturalistes, est loin d'être le seul en ce genre. Il y a long temps que l'illustre Auteur des Considérations sur les Corps organisés, l'a dit: Une ruche est, aux yeux du Sage, un abîme où se perd le génie le plus vaste. Si les faits dont je vais parler paroissent moins certains que celui qui vient de m'occuper, ils n'en sont pas moins piquants, parce qu'ici le doute est ce qui doit le plus porter aux recherches, & ce qui les rend le plus nécessaires.

M. Schirach avoit remarqué avec étonnement, que, dans chacun des essaims artificiels qu'il formoit dans ses petites ruches où il n'introduisoit que des ouvrières, les nouvelles reines, sans paroître avoir eu commerce avec aucun mâle, étoient fécondées, c'est-à-dire, pondoient des œufs féconds: nouveauté étonnante, mais moins paradoxale aujourd'hui qu'elle ne l'eût paru avant la célèbre découverte du Naturaliste Génevois sur les pucerons. Cependant, que deviendront les faux bourdons? quel sera leur usage? Swammerdam & Réaumur font une grande autorité; ils ont reconnu dans ces animaux les parties sexuelles des mâles, de manière à ne laisser aucun doute à cet égard, & c'est cette certitude même du sexe des faux-bourdons qui fait ici l'embarras. M. de Réaumur croit avoir vu un véritable accouplement entre une reine & un faux-bourdon placés sous un poudrier. Cependant cet homme si réservé dans ses décisions, cet homme si sage, que l'Abbé Spallanzani n'hésite pas de dire, qu'en fait d'observation son témoignage contrebalanceroit dans son esprit celui de l'Europe entière; cet homme, dis je, qui inspire ordinairement tant de confiance à ses Lecteurs, leur laisse ici beaucoup de doute. Il n'est personne qui, ayant lu sans prévention le Mémoire où il parle de cet accouplement, ne sente que l'Auteur ne se jugeoit pas sûr de son fait. M. Bonnet, son ami & le confident de ses apperçus, le répète en plusieurs endroits. M. de Réaumur, dit-il, n'est pas certain d'avoir vu un véritable accouplement:

(1) M. Schirach soupçonnoit en effet qu'il pouvoit en être à cet égard des guêpes comme des abeilles. On sait que parmi ces industrieux pirates, les femelles sont assez nombreuses.

auſſi, quoique ce mâle tombât mort comme d'épuiſement, l'Auteur n'en prit pas pour cela un ton plus affirmatif, parce que la reine mourut auſſi, & qu'en général cet accident arrive aux abeilles placées en petit nombre ſous des poudriers, où il eſt rare qu'elles aient le degré de chaleur convenable (1).

M. Schirach, voulant répéter la même expérience, n'a rien apperçu d'analogue à un accouplement; mais il a vu diſtinctement la reine tuer le mâle qu'il lui avoit préſenté. Ceux qui ont ſuppléé M. de Réaumur, abſent vers la fin de l'obſervation, quelque confiance qu'il eût en eux, n'étoient pas des *Réaumur;* ils peuvent avoir mal vu, ou avoir été dupes de leur imagination prévenue. Ainſi, l'on peut dire que, juſqu'ici, nous n'avons rien de bien certain à cet égard.

Pour décider ce doute, M. Hattorf ſe mit à interroger la Nature de la manière dont M. Bonnet & M. de Réaumur même avoient conſeillé de l'interroger. Il prit une reine vierge, & bien certainement vierge, puiſqu'il la tira de ſon alvéole, avant qu'elle en fût encore ſortie d'elle-même; il la plaça avec des ouvrières, examinées une à une, ſans mâles, dans une ruche où étoient des morceaux de gâteau ſoigneuſement viſités, & reconnus dépourvus de couvain. Au bout de quelques jours, il y trouva un nombre de vers de tout âge, qui lui donnèrent enſuite un petit eſſaim. Cette expérience a été pouſſée juſqu'à la ſeconde génération, & elle a été répétée par M. Schirach avec le même ſuccès.

Si l'obſervation eſt exacte, elle prouve évidemment que les faux-bourdons ne ſont pas abſolument néceſſaires pour féconder la reine ou les œufs qu'elle pond. L'ardeur des pucerons mâles, dont les femelles ſavent ſi bien ſe paſſer, doit nous rendre moins incrédules ſur ce fait; mais il n'en exige & n'en mérite pas moins d'être répété, & de l'être pluſieurs fois. On ne peut trop multiplier les précautions, pour s'aſſurer qu'aucun faux-bourdon n'a trouvé moyen de pénétrer juſqu'à la reine (2): on ne peut

(1) Je ne prétends pas dire que M. de Réaumur n'a pas cru à l'accouplement des reines; c'étoit réellement ſon opinion; l'analogie l'y portoit, comme elle y porte tout le monde, d'autant plus qu'il croyoit être ſûr d'avoir vu de vrais accouplements dans l'eſpèce des abeilles-bourdons, & dans le genre des guêpes; mais je dis ſeulement que, d'après ce qui s'étoit paſſé ſous ſes yeux & ſous ceux de ſes ſubſtituts dans l'obſervation dont il s'agit, il ne croyoit pas être sûr qu'il y eût eu un véritable accouplement.

(2) MM. Maraldi & de Réaumur ont vu quelquefois de petits faux-bourdons qui n'étoient pas plus grands que des ouvrières; auſſi les ont-ils crus nés dans des alvéoles d'ouvrières, où la reine auroit dépoſé par erreur les œufs d'où ils ſont ſortis, & où la petiteſſe de leur logement auroit empêché leur accroiſſement. Mais d'autres Naturaliſtes ayant vu très-communément de ces petits mâles, ne croient pas qu'on puiſſe attribuer cette eſpèce ou cette variété à une erreur de la reine, à une circonſtance fortuite, qui devroit les rendre plus rares qu'ils ne le ſont. Quoi qu'il en ſoit, leur exiſtence eſt cer-

faire trop de tentatives pour vérifier les fonctions de ces mâles, qui ſont devenues ſi incertaines.

Parmi les Auteurs qui ont voulu qu'ils fuſſent abſolument néceſſaires à la multiplication, quelques-uns ont déjà élevé jadis des doutes ſur la réalité de leur accouplement avec la reine; ils ont prétendu que leur unique fonction étoit de couver, & M. de Réaumur a cru devoir refuter cette opinion. Swammerdam n'a pas cru plus qu'eux au prétendu accouplement; mais il s'eſt perſuadé que la reine étoit fécondée par les émanations ou les eſprits qui s'exhalent du ſperme renfermé dans le corps des mâles qui l'environnent communément. Cette opinion ne paroît d'abord que ridicule, ſuppoſé qu'on puiſſe rire des rêves d'un grand homme; mais elle paroît moins abſurde, à meſure qu'on y réfléchit. En effet, comme le remarque M. de Réaumur lui-même, il paroît phyſiquement impoſſible que la moindre goutte du ſperme dépoſé à l'entrée de la vulve, parvienne par la matrice juſqu'au fond d'un ovaire long & ſinueux, pour y féconder une ſuite innombrable d'œufs. Il ſemble donc que les eſprits ſeuls de cette liqueur peuvent y pénétrer. D'après cette réflexion, ſeroit-il beaucoup plus étrange que ces eſprits duſſent parvenir aux œufs par les ſtigmates de l'inſecte, que par le canal qui conduit juſqu'au fond de l'ovaire?

Il eſt certain que la Nature ne fait rien en vain; elle n'a pas donné inutilement aux faux-bourdons cet appareil d'organes ſexuels. Ils ſont donc, comme mâles, deſtinés à quelque uſage; mais, encore une fois, quel eſt cet uſage? Peut être eſt-il tout autre que ceux que nous imaginons. M. Wilhelmi, après s'être enfin rendu à la certitude des faits ſur leſquels eſt fondée la découverte de M. Schirach, mais embarraſſé ſur le rôle qu'il feroit jouer aux faux-bourdons, imagina à ce problême une ſolution bien plus extraordinaire que celle de Swammerdam. Il ſuppoſa que, ſoit par un véritable accouplement, ſoit par quelque autre moyen, les mâles communiquoient aux ouvrières leur liqueur ſpermatique; qu'ils l'introduiſoient dans quelque partie de leur corps, où elle conſervoit aſſez de vertu pour qu'elles puſſent, dans le temps, imprégner de ce ſtimulant la gelée qui doit nourrir les vers.

Les doutes en ce genre ſont très-anciens. Dès le temps d'Ariſtote, on croyoit que ces inſectes n'accompliſſoient le vœu de la Nature qu'à la manière des poiſſons, en arroſant les œufs de leur ſperme: le nombre des mâles, beaucoup plus proportionné à celui des œufs qu'à celui des femelles, contribuoit à leur donner cette opinion. Elle étoit totalement abandonnée, quand M. Maraldi eſt venu la renouveller. La théorie de M. de Réaumur a enſuite fait oublier celle-là, mais à ſon tour elle pourroit bien lui

---

taine. Ainſi, c'eſt ſur eux qu'il faut le plus porter l'attention, quand il s'agit d'exclure les mâles, pour s'aſſurer de la virginité de la reine.

céder un jour à cet égard. M. de Braw, observateur estimé en Angleterre, a vu & revu les petits faux-bourdons introduire leur derrière dans les cellules d'ouvrières où des œufs venoient d'être pondus, & les arroser de leur liqueur. M. Bonnet a vu un grand faux-bourdon, c'est-à-dire, un faux-bourdon commun, passer & repasser lentement sur les cellules, s'arrêter à leur entrée, donner de son derrière de petits coups rapides & réitérés. Ou ce manége est indispensablement nécessaire, & alors il faudroit que MM. Hattorf & Schirach se fussent trompés, en croyant avoir réussi à exclure tout mâle de leur ruche, & qu'ils eussent confondu les faux bourdons de la petite espèce avec les ouvrières; ou bien ce manége, au lieu d'être nécessaire, n'est qu'utile à la multiplication, comme les pucerons y servent, quand ils se trouvent à portée de leurs femelles, quoiqu'elles puissent être fécondes sans eux.

Ce sujet est inépuisable. Si je voulois ne le quitter que quand je n'aurois plus de doutes à proposer, je ferois obligé d'écrire un volume, au lieu d'un Mémoire que je voudrois rendre très-court, & qui est déjà plus long que je ne l'aurois desiré. Cependant il reste encore un point trop important, pour que je ne tâche pas d'engager les Naturalistes à l'examiner de nouveau.

Parmi ceux qui ont écrit sur les abeilles, avant Swammerdam, il s'en est trouvé qui ont cru que les ouvrières produisoient quelquefois. Ils se fondoient sur ce qu'on les voyoit souvent entrer dans les alvéoles, le derrière le premier. Cette opinion fut renouvellée, il y a quinze ans, par M. Riem, Membre de la Société de Lauter dans le Palatinat. Il disséqua un grand nombre d'ouvrières, & crut avoir trouvé dans deux d'entr'elles de petits ovaires. M. Needham, s'élevant contre cette prétention, assura avoir vu des reines si petites, que M. Riem pouvoit très bien en avoir pris de semblables pour des ouvrières. Le Naturaliste de Lauter trouva peu de partisans, même parmi les Académiciens du Petit Bautzen, même parmi ceux de Lauter. Cependant pour s'assurer du fait, il enferma plusieurs fois, dans de petites ruches, des ouvrières examinées une à une; il y joignit un morceau de gâteau, visité & reconnu pour être sans couvain. Au bout de deux jours, il y trouva un assez grand nombre d'œufs: alors il recommença à examiner une à une les ouvrières qu'il y retrouvoit, & n'y apperçut aucun mâle.

Que dire de ce fait? que peut-on en penser? Peut-on le nier ou l'admettre, sans avoir essayé de le vérifier? Les organes féminins ne sont peut-être qu'imparfaitement oblitérés dans plusieurs de ces prétendus neutres? Que quelques-uns d'entr'eux aient de petits ovaires imperceptibles, & capables seulement de contenir chacun un, deux ou trois œufs, au lieu de quarante mille que renferment ceux des reines, il en résultera ce que M. Riem assure avoir trouvé. Ceux qui sont assez heureux pour disposer d'un doux loisir à la campagne, devroient donc s'appliquer

à épier de nouveau ces insectes dans des ruches vitrées, les disséquer avec plus de soin, les soumettre à de plus forts microscopes.

Sans doute il ne faut pas que le merveilleux nous séduise; mais il ne faut pas non plus qu'il nous effraie au delà d'un certain point. Les observations les plus extraordinaires méritent toujours d'être examinées, répétées, discutées, sur-tout quand elles n'ont pas été faites par des Naturalistes ordinaires. L'orgueilleux dédain, le ton tranchant d'un homme qui, avant d'avoir entrepris de vérifier un fait, le traite de fabuleux, parce qu'il sort de l'ordre commun, décèle plus de présomption, de paresse, d'apathie & d'ignorance, que d'énergie & de lumières. Il y a trop long-temps que nous devons être habitués aux merveilles, aux exceptions, aux choses contraires à toute analogie, pour que nous puissions rejetter facilement un fait, parce qu'il ne ressemble pas à ceux qui nous sont déjà connus. Le dos du pipa femelle; la monogénésie de certains papillons, observés par MM. Buffon, Bernoulli & Pallas; l'hermaphrodisme des pucerons; la faculté qu'ils ont d'être vivipares dans une saison, ovipares dans une autre; les reproductions des vers, des salamandres, des écrevisses; l'histoire entière des polypes & des anémones de mer; le sperme de la sèche & du calmar; l'accouplement des vers & des limaces, tout est miracle autour de nous. Environnés d'animaux qui tortent des prétendus règles communes, qui ont les parties génitales, les uns sur la tête, les autres sur le cou, qui respirent par une longue queue, qui, morts depuis plusieurs années peuvent être rendus à la vie, reployés dans la mort, & ranimés encore, sans qu'on connoisse le terme où cette faculté s'arrête; ne voyant presque que des merveilles, pour peu que nous ayions la vue bonne, qu'est-ce qui peut encore nous étonner?

Ces réflexions me paroissent naturelles; & quand une fois on les a faites, je ne vois pas ce qui peut porter à négliger de répéter parmi nous les expériences de MM. Schirach, Hattorf & Riem, sur les abeilles. Comme mon dessein n'est pas de parcourir tous les points obscurs & difficiles de leur histoire, mais seulement de les rappeller, pour tâcher de fixer sur eux l'attention de quelques Naturalistes, je crois en avoir dit assez. Je m'arrête donc, & me borne à former des vœux pour le renouvellement de l'ardeur qu'ils ont mise autrefois à la recherche des merveilles de la Nature. Plus on l'étudiera, sur tout dans les êtres organisés, plus on y découvrira de prodiges, plus on admirera ses ressources, plus on adorera son auteur, plus on sentira que nous n'avons encore soulevé jusqu'ici qu'un très-petit coin du voile qui la couvre; mieux on appercevra combien sont étroites les bornes de l'esprit humain, qu'un insecte, une fibre est capable d'arrêter; plus on se défiera des analogies, mieux on apprendra à distinguer la tranquille & sage raison d'une imagination toujours séduisante & trompeuse.

Je ne puis me refuſer à la tentation de le dire ici en finiſſant, la raiſon ne peut jamais nous tromper, & l'imagination, dans tout ce qui eſt étranger aux Beaux-Arts, ne peut que nous conduire mal; il eſt, pour ainſi dire, de ſon eſſence, de chercher à ſe mêler de tout; mais, ſous prétexte de répandre l'agrément, ſouvent elle ſeme l'erreur. Elle voulut autrefois s'introduire dans la Métaphyſique, & elle égara Malebranche; elle égare de même le Naturaliſte qui ne ſait pas lui impoſer un ſilence ſévère. C'eſt elle qui forme les préventions; c'eſt elle qui fait voir à l'obſervateur ardent, non ce qui eſt en effet ſous ſes yeux, mais ce qu'il a intérêt de voir, pour étayer un ſyſtême chéri! Quel rôle ne lui a-t-on pas fait jouer de nos jours, faute de diſtinguer ſon langage de celui de la raiſon! Il eſt bien vrai qu'en agiſſant ainſi, l'on prend le parti le plus commode. Il eſt tant de cas où la raiſon ſe tait, tandis que l'imagination a mille choſes à dire!

Je n'en citerai qu'un exemple, & je choiſirai à-la-fois celui qui me paroît le plus intéreſſant, parce que le ſujet d'où je le tire tient à la théorie des êtres organiſés, & celui où il eſt le plus évident que c'eſt l'imagination qui a tout décidé. Pourquoi tant de gens ont-ils été révoltés de la ſeule idée de la *diſſémination*, & plus encore de celle de l'*emboîtement*? c'eſt que l'inconcevable petiteſſe qu'il faut ſuppoſer aux germes dans ces hypothèſes, a choqué l'imagination. Mais pourquoi a-t-elle choqué l'imagination plutôt que la raiſon? C'eſt que l'imagination admet toujours, ſans le ſavoir, quelque choſe d'abſolu dans la grandeur & dans la petiteſſe, tandis que la raiſon n'y voit & n'y peut voir rien que de relatif. D'après cette idée de petiteſſe purement relative, la raiſon ne peut pas même être tentée de s'effrayer de la petiteſſe qu'on prête à un germe, le ſuppoſât-on auſſi inférieur aux molécules des liqueurs contenues dans les animaux microſcopiques, que ces molécules mêmes le ſont à tout l'enſemble de notre ſyſtême planétaire. On n'a donc fait que s'effrayer des difficultés, ſans examiner par qui elles étoient propoſées; ſi c'étoit par la raiſon ou par l'imagination. Ainſi, l'*épigenèſe* a fait fortune, parce qu'on n'a pas remarqué que le ſeul défaut de rapport ou de proportion entre les agents mécaniques & la formation ſucceſſive d'une fibre, d'un muſcle, d'un cœur ou d'un cerveau, eſt une difficulté qui a quelque choſe de mille fois plus révoltant que l'hypothèſe de l'*évolution*, puiſque l'exiſtence des êtres ſur leſquels elle a lieu par *intus-ſuſception*, ne peut choquer qu'à cauſe de leur petiteſſe, & que cette petiteſſe ne pouvant être que relative, ne peut tourmenter que l'imagination, tandis qu'au contraire la formation journalière & proprement dite d'un organe, par la ſimple *juxta-poſition* de ſes parties, paroît à la raiſon une pure ſuppoſition, qui ne dit & qui n'explique rien, qui fait former un organe, un cerveau, un animal, un homme, comme une ſtalactite, par la ſimple addition extérieure de parties à d'autres parties. Combien de

Lecteurs,

Lecteurs, quand il a été queſtion de choiſir entre l'*épigenèſe* & l'*évolution*, ont été ainſi dupés par leur imagination ! La plupart ſe ſont laiſſés aveugler au point de ne pas ſentir la force invincible des concluſions qu'on pouvoit tirer à cet égard des découvertes du grand Haller (1). Que les réflexions qu'on pourroit faire ſur cet abus de l'imagination dans l'étude de l'Hiſtoire Naturelle, ſe préſentent facilement ! Que celui qui ſe chargeroit d'en faire le triſte & affligeant détail, ſeroit utile aux progrès d'une Science dans laquelle l'imagination eſt capable de produire tant d'erreurs !

OBSERVATION

SUR LES ROCHES DE GRANIT D'HUELGOUET EN BASSE-BRETAGNE;

Par M. MONNET, *Inſpecteur des Mines.*

LA Bretagne, qui eſt un pays formé preſque entièrement de granit, de ſchiſte graniteux, de grès de montagne, de ſchiſte talqueux & d'ardoiſe, offre en pluſieurs lieux des variétés ſingulières de ces diverſes matières; & parmi les roches de granit, il n'en eſt ſûrement pas dans toute la Bretagne qui mérite plus d'attention que les roches de granit d'Huelgouet. Huelgouet eſt un petit Bourg, éloigné d'une demi lieue de la mine de ce nom, où ſe trouve l'étang dont les eaux font agir les machines hydrauliques de cette mine.

Tout le terrein ſur lequel ſe trouve poſé ce Bourg, qui eſt fort élevé, eu égard aux autres parties de terreins qui l'environnent, eſt formé des plus grandes & des plus belles maſſes de granit gris que l'on puiſſe voir. On peut les conſidérer comme autant de cryſtaux particuliers, ainſi que nous l'avons dit en pluſieurs occaſions, & notamment dans la ſeconde partie de la Minéralogie de la France, qui doit bientôt paroître, où l'on verra une partie des montagnes des Voſges, ainſi que celles de la Bretagne, formées de pareilles roches dans leur hauteur, tandis que leur bas l'eſt par un rocher continu, ſuſceptible de ſe diviſer en feuillets. A Huelgouet, comme dans les Voſges, on voit ces énormes maſſes de granit, comme entaſſées les unes ſur les autres, & former des grouppes que

(1) Dans ſon étonnant Ouvrage ſur la Formation du cœur dans le poulet.

les yeux du Naturaliſte ne ſe laſſent pas d'admirer. Comme il n'y a entre ces roches que de la terre, ou des parties de ces mêmes granits, l'eau qui s'y inſinue, emportant ces parties, leur fait perdre leur point d'appui, & occaſionne ces éboulements ſi communs dans ces ſortes de montagnes, qui, dépouillant ces roches entièrement nues, les font paroître ſous un aſpect effrayant, roulées & accumulées les unes ſur les autres, ſouvent ſans autre appui qu'une ſeule de ces roches, qui étant roulée la première, a retenu celles qui ſont venues enſuite. A cet égard, la montagne d'Huelgouet peut paroître encore fort extraordinaire: on y trouve pluſieurs de ces grouppes accidentels, de diverſes grandeurs & de diverſes formes; mais on y voit auſſi de ces roches grouppées, qui paroiſſent être dans leur état naturel. On peut les diſtinguer des grouppes accidentels, en ce que les roches ont de plus grands points d'appui, & en ce qu'elles n'ont pas les angles caſſés ou arrondis. Parmi ceux de la première eſpèce, on en voit un fort remarquable, & à moitié à-peu près de la hauteur de cette montagne. On l'appelle le gouffre, parce que le ruiſſeau s'engouffre en deſſous, & ne reparoît qu'après quelques toiſes au-delà. Je ne me laſſai pas d'en admirer la ſingulière architecture. On y voit des roches, qui ne portent ſur d'autres que par un ſeul de leurs angles, & ſemblent ſe détacher à tous moments. On lui a trouvé à-peu-près 45 pieds de hauteur, en le meſurant du plus bas du ruiſſeau. La grandeur de ces roches n'eſt point uniforme, non plus que leurs formes & figures: on en voit qui ſont des carrés longs, d'autres qui ſont des eſpèces d'octogones; celles-ci ſont en deſſous, & paroiſſent couchées les unes ſur les autres. Celles de ces roches que j'ai pu meſurer, m'ont donné 30 pieds de longueur, & 6 à 7 d'épaiſſeur.

A côté de ce grouppe, on en voit un autre; mais celui-ci m'a paru être dans ſon état naturel. Preſque toutes les roches en ſont couchées à plat, & n'ont pas moins de 34 pieds de longueur ou de largeur, & 7 d'épaiſſeur. Un autre de ces monticules, qui eſt le plus haut de cette montagne, étoit terminé vers ſa pointe par la plus grande & la plus vaſte roche qu'on ait jamais vue; elle n'avoit pas moins de 30 pieds de hauteur, & plus du double de largeur. Comme elle étoit dans ſon état naturel, elle étoit aſſez régulière, & reſſembloit aſſez à un octaèdre doublé dans ſa baſe, & dont les faces ſont plus grandes ou plus petites les unes que les autres. Cette énorme maſſe, du plus ferme granit, & qui étoit remarquée par tous ceux qui montoient à Huelgouet, fut un ſujet d'amuſement pour Monſeigneur le Duc de Chartres, lorſqu'il vint viſiter les mines de Baſſe-Bretagne en 1778. M. Baloſſe, Ingénieur de la mine d'Huelgouet, l'ayant minée aſſez profondément ſur une de ſes faces, la fit ſauter en éclats avec un fracas horrible. Les fragments de cette roche, que j'ai vu jettés çà & là, peuvent paſſer encore pour de très-grandes roches.

Mais de toutes ces masses de granit, il n'en est point qui attire autant l'attention du Public, qu'une qui se trouve parmi beaucoup d'autres à côté de l'étang de la mine, sur le penchant du terrein de la vallée. Cette roche, appellée la *roche branlante*, parce qu'elle branle en effet, mesurée & calculée mathématiquement, est de 21 pieds de longueur, 7 de hauteur, & 8 de largeur; elle pèse deux cents dix-neuf mille neuf cents douze livres, & a 1160 pieds cubes de matière. En voyant cette énorme masse, j'étois bien éloigné de croire que sa dénomination fût fondée: mais MM. Baloſſe & Ducheſne, Ingénieurs des mines, m'ayant accompagné dans cette course, me convainquirent facilement de cette vérité. Après avoir appuyé une canne contre cette roche, nous nous mîmes tous trois à la pousser à plusieurs repriſes, comme si nous avions dû la renverser. Quelle fut ma surpriſe de voir ensuite la canne marquer le mouvement de cette roche, en allant en avant, & revenant en arrière, & cela très-sensiblement! On concevra facilement qu'il n'y avoit pas d'autre moyen de remarquer le mouvement de cette roche, si on fait attention à la grandeur de sa masse. Je fis tout ce que je pus ensuite pour découvrir la cause de la mobilité de cette masse, & je crus appercevoir que cela venoit de ce qu'elle ne portoit que sur un seul point vers son centre, vraisemblablement sur l'angle aigu d'une autre masse de granit, qui est enterrée de tout le reste de sa masse; & que comme elle y porte à plat, & qu'il y a très-peu de distance entre la terre & sa face inférieure, cette masse y touche dans son mouvement par quelques autres points, ce qui l'oblige à rester en place.

Quant à la nature de ce granit, on peut observer seulement qu'il est de l'espèce la plus commune, comme tous ceux de la Bretagne, où je n'ai remarqué d'ailleurs aucune variété de cette pierre qui fût digne d'attention. Ce granit est gris, à très-gros grains, & très-serrés les uns contre les autres; en sorte qu'il est susceptible de prendre le poli, & cela d'autant mieux, qu'il est formé presque entièrement de quartz de couleurs différentes. Les parties micacées y sont fondues entièrement, & ne peuvent guère occasionner de l'opacité & du terne au poli.

DESCRIPTION

D'UNE ESPÈCE PARTICULIÈRE DE SERPENT A MADAGASCAR;

Par M. BRUGNIÈRE, *D. M., de la Société Royale des Sciences de Montpellier.*

Extrait d'une Lettre à M. BROUSSONET, *D. M., Associé ordinaire de la Société Royale de Londres, de celles d'Edimbourg, de Montpellier, & de l'Académie Royale de Médecine de Madrid.*

CE reptile eſt connu ſous le nom de *Langàha*, dans l'Iſle de Madagaſcar, où il eſt aſſez commun. J'en ai eu trois individus; l'un avoit été pris dans l'Iſle Maroſſe, au ſud de la grande baie d'Antongil.

Sa longueur, depuis le bout du muſeau juſqu'à l'extrémité de la queue, étoit de 32 pouces, & ſon diamètre, dans la partie la plus groſſe, étoit de 7 lignes; la tête, depuis la baſe du crâne juſqu'au bout du muſeau, avoit 11 lignes de longueur; le crâne étoit recouvert depuis ſa baſe juſqu'à 7 lignes au derrière des yeux de ſept écailles: la centrale étoit la plus conſidérable. Les yeux ſe trouvoient placés entre celle-ci & deux latérales; au devant de ces trois, on obſervoit quatre écailles blanchâtres, & rangées en demi-cercle. La mâchoire ſupérieure étoit terminée par une appendice longue de 9 lignes, tendineuſe, flexible, & finiſſant en pointe. La mâchoire inférieure avoit 5 lignes de longueur; la gueule étoit armée de dents de même forme & en même nombre que celles de la vipère. Le corps étoit un peu grêle vers le col, à la longueur de 3 pouces; il conſervoit enſuite ſa groſſeur juſqu'à 5 pouces au devant de l'anus. Le dos étoit recouvert d'écailles rhomboïdales & de couleur de brique, marquées à leur baſe d'un cercle gris, orné d'un point jaune.

Le ventre étoit muni de bandes demi-circulaires (*ſcuta*), qui commençoient à 13 lignes de l'angle de la mâchoire, & continuoient juſqu'à 7 pouces avant l'extrémité de la queue. Ces parties étoient au nombre de cent quatre-vingt-quatre, dont quatre vingt-dix avant, & quatre-vingt-quatorze après l'anus. Celles qui étoient avant l'anus, étoient plus grandes, à meſure qu'elles s'éloignoient de la tête; celles qui étoient

après, devenoient plus longues, à mesure qu'elles se rapprochoient de la queue : elles formoient enfin autour du corps des anneaux parfaits, dont le nombre se portoit jusqu'à quarante deux ; leur couleur sur l'animal vivant approchoit de celle du plâtre, & elles étoient très-luisantes : quelque temps après la mort, elles prenoient une teinte de gris-de-fer très-foncée.

L'anus étoit placé entre quatre écailles, dont la postérieure étoit la plus renflée ; les deux latérales étoient presque orbiculaires, & de la grosseur d'une lentille. La queue, proprement dite, commençoit après les anneaux ; elle avoit 5 pouces de long, & étoit entièrement recouverte de petits points écailleux arrondis, & absolument semblables à ceux qui défendoient l'appendice tendineuse de la mâchoire supérieure.

On comptoit sur un autre individu, plus court de 2 pouces que celui-ci, cent quatre-vingt-sept demi-bandes écailleuses, avec quarante-trois anneaux parfaits, & cent quatre-vingt-deux demi-bandes, & quarante-un anneaux sur un troisième individu, plus long que le premier de dix-sept lignes. La couleur ne fournissoit point de caractère plus constant que celui du nombre des demi-bandes ; un d'eux étoit lilas, avec des points de même couleur, mais plus foncés sur le dos.

Les Habitants ont beaucoup d'aversion pour ce serpent ; ils osent à peine le regarder : l'expérience leur a appris sans doute à le craindre. Il fait un genre particulier ; il se rapproche cependant de celui que *Linné* a désigné sous le nom de *crotalus*. Voyez *Planche II.*

LETTRE

DE M. MAUDUYT, Docteur en Médecine,

A M. L'ABBÉ MONGEZ *l'aîné, Garde des Cabinets d'Histoire Naturelle & d'Antiquités de l'Abbaye de Sainte-Geneviève.*

MONSIEUR,

Mon neveu étoit, il y a eu Mardi huit jours, à sa campagne, à seize lieues de Paris, en remontant la Seine. On l'avertit qu'il y avoit sur le bord de la rivière, des cygnes sauvages : il se rendit à l'endroit où on les avoit apperçus ; il en compta cinq, deux blancs & trois gris : ils étoient au milieu de la rivière, & se laissoient aller au courant de l'eau. Mon neveu

ſe coucha à terre, pour ne pas effaroucher les cygnes; ils paſsèrent vis-à-vis de l'endroit où il s'étoit arrêté, en lui faiſant entendre un ſon qui lui parut agréable, qu'il avoit diſtingué de fort loin, & qu'il jugea compoſé de trois notes, qui alloient en montant. Au moment où il ſe leva, les cygnes prirent leur vol, en continuant leur chant. J'ai penſé que cette obſervation, ſi analogue à celle que vous avez faite à Chantilly, pourroit vous être agréable: c'eſt ce qui m'a déterminé à vous la communiquer. Mon neveu a trouvé le chant des cygnes doux & agréable. Si vous jugez à propos d'inſérer ſon obſervation dans le Journal de Phyſique, vous en êtes pleinement maître.

Je ſuis, &c.

EXPÉRIENCES

SUR les Peſanteurs ſpécifiques, & l'attraction des diverſes Subſtances ſalines;

Par M. RICHARD KIRWAN.

Lu à la Société Royale de Londres, le 16 *Novembre* 1780 *; traduit par M.* MARCHAIS *fils.*

LES travaux de M. Bergmann, & dernièrement encore les recherches de M. Wentzel, ont fait faire les plus grands progrès à la doctrine des affinités chymiques: mais ces Savants, ainſi que les Chymiſtes qui les ont précédés, ne ſe ſont occupés que de l'ordre de ces attractions. En effet, je n'en connois pas, ſi ce n'eſt M. de Morveau de Dijon, qui ait penſé à déterminer les divers degrés de force de cette attraction chymique, par laquelle un corps agit ſur les autres corps, ou même, dans différentes circonſtances, ſur un autre corps de ſon eſpèce. Il a cependant démontré ſi ſupérieurement les avantages qui pouvoient réſulter d'une pareille recherche, que j'y ai porté toute mon attention, & que j'en ai fait l'objet de tous mes travaux. Je ſuis en effet parvenu à pouvoir déterminer, avec aſſez d'exactitude, les proportions des parties conſtituantes des ſels neutres, la peſanteur ſpécifique des acides minéraux dans leur état de pureté, & dé-

barraſſés de toute eau. Les principes ſur leſquels je me ſuis fondé, ſont:

1°. Que la peſanteur ſpécifique des corps eſt, comme leur poids, diviſée par celui d'une égale quantité d'eau de pluie ou d'eau diſtillée. Voilà l'échelle dont on ſe ſert à préſent pour comparer tous les corps.

2°. Que ſi les corps ſpécifiquement plus légers que l'eau ſont peſés dans l'air & dans l'eau, la perte dans l'eau étant ſouſtraite du poids qui a été trouvé dans l'air, eſt abſolument égale à une pareille quantité d'eau; par conſéquent leur peſanteur ſpécifique eſt égale à leur poids dans l'air (ou à leur poids abſolu), diviſé par la perte de leur poids dans l'eau.

3°. Que ſi un ſolide ſpécifiquement plus léger qu'un liquide eſt d'abord peſé dans l'air, & enſuite dans ce liquide, le poids qu'il perd eſt égal à un pareil volume de ce liquide: en conſéquence, ſi on l'a peſé d'abord dans l'air, enſuite dans l'eau, & après dans quelqu'autre liquide, la peſanteur ſpécifique de ce dernier liquide ſera la perte que le ſolide y aura éprouvée, diviſée par celle que ce même ſolide a éprouvée dans l'eau. Je trouve cette méthode pour déterminer la peſanteur ſpécifique d'un liquide, bien préférable à l'aréomètre, où l'on compare le poids de quantités égales d'un liquide & d'eau; ce qui eſt ſujet à une infinité d'erreurs.

4°. Que lorſqu'on connoît déjà la peſanteur ſpécifique d'un corps, on peut trouver auſſi le poids d'une égale quantité d'eau, puiſqu'elle eſt comme le quotient de leur poids réel, diviſé par leur peſanteur ſpécifique. Je nommerai ceci la perte du poids dans l'eau.

Conſéquemment, lorſqu'on connoît la peſanteur ſpécifique des parties conſtituantes d'un compoſé, on peut aiſément en calculer la peſanteur ſpécifique, puiſqu'elle doit être moyenne entre celle du plus lourd & du plus léger des corps entrants dans le compoſé, ſuivant leurs différentes proportions. J'appellerai ceci peſanteur ſpécifique-mathématique: mais dans le fait, la peſanteur ſpécifique d'un compoſé eſt, par l'expérience, quelquefois pareille à celle que fournit le calcul; mais ſouvent elle eſt auſſi plus grande, ſans qu'on ait diminué de la partie conſtituante la plus légère. Cette augmentation de denſité peut venir d'une union plus étroite des parties compoſantes, qu'elles n'en avoient ſéparément avec leurs propres parties intégrantes; & cette union plus intime doit être le produit de l'attraction de ces parties entr'elles: auſſi d'abord avois-je cru que cette attraction pouvoit être déterminée par l'augmentation de denſité ou de peſanteur ſpécifique, & lui étoit proportionnée; mais j'ai été bientôt détrompé. Je dois auſſi prévenir que le poids abſolu de beaucoup de ſortes de gaz a été déterminé avec grand ſoin par M. Fontana; que j'étois préſent à ſes expériences, & que le thermomètre étant à 55, le baromètre à 29 pouces & demi, ou très près, il a trouvé les poids ſuivants:

Un pouce cubique d'air commun	0,385 *grains.*
Gaz crayeux, ...	0,570

Gaz marin.	0,654 grains.
Gaz nitreux.	0,399
Gaz vitriolique.	0,778
Gaz alkalin	0,2
Gaz inflammable.	0,035

De l'Eſprit de Sel.

Dès le temps que je lus, pour la première fois, les expériences du Docteur Prieſtley ſur l'air (ſource inépuiſable de découvertes futures), je conçus, par le changement de l'acide marin en forme de gaz, & libre de toute eau, ainſi que par la réunion de ce gaz à l'eau, ce qui reforme une liqueur acide en tout ſemblable à de l'eſprit de ſel ordinaire; je conçus, dis-je, la poſſibilité de découvrir la quantité exacte d'acide contenu dans de l'eſprit de ſel, dont la peſanteur ſpécifique ſeroit donnée, & par ce moyen, celle de toute autre liqueur acide. Si un poids donné d'alkali fixe pur eſt ſaturé d'abord par une certaine quantité d'eſprit de ſel, & enſuite par une quantité déterminée d'un autre acide, j'ai donc droit de conclure que ces liqueurs contenoient autant d'acide l'une que l'autre. Ceci connu, le reſte ſera la partie aqueuſe qui doit auſſi être comptée. Mais ce principe portant en entier ſur la ſuppoſition qu'une quantité donnée d'alkali fixe n'en demande qu'une même de tous les acides pour être ſaturée, il tombe de lui-même, s'il ſe trouve qu'il faille une quantité moindre d'un acide que d'un autre, pour ſaturer le même poids d'alkali fixe. Cette difficulté peut être en quelque façon levée, en peſant le ſel neutre formé par ces acides, quand il ſera tout-à-fait ſec. Mais il nous reſte encore une ſource d'erreurs; car s'il eſt expoſé à une chaleur conſidérable, partie de l'acide néceſſairement ſe volatiliſe, & chaque acide ſuivant ſa volatilité propre: mais ſi la chaleur n'eſt pas forte, il reſte plus d'eau dans la cryſtalliſation. L'égalité du poids peut donc être l'effet de celle des acides; mais elle peut provenir auſſi de ce qu'il y aura moins d'acide & plus d'eau, comme l'inverſe peut exiſter. Les poids ſont-ils inégaux? on ne peut pas conclure plus ſûrement. Voici ce que j'ai imaginé pour obvier à cette difficulté. J'ai ſuppoſé d'abord que la quantité d'acide vitriolique & nitreux néceſſaire pour ſaturer un poids donné d'alkali fixe, étoit exactement la même que celle qu'il falloit d'acide marin. Pour prouver la vérité de cette ſuppoſition, j'ai obſervé la peſanteur ſpécifique de l'huile de vitriol & de l'eſprit de nitre dont je faiſois uſage, & dans leſquels, au moyen de l'alkali fixe, j'ai déterminé une proportion commune d'acide & d'eau. J'y ai alors ajouté plus d'acide & d'eau, & j'ai calculé que leur peſanteur ſpécifique ſeroit en ſus de la ſuppoſition dont j'étois parti. En effet, j'ai trouvé le réſultat pareil à mon hypothèſe, d'où j'ai conclu qu'elle étoit exacte.

Paſſons

Paſſons à mes expériences ſur l'acide marin. J'ai pris deux bouteilles, que j'ai emplies avec ſoin juſqu'au goulot d'eau diſtillée; elles en contenoient en tout 1,99,9 gr. Je les ai introduites ſous deux cloches pleines de gaz marin retiré du ſel commun par le moyen de l'huile de vitriol aidée de la chaleur, & avec l'appareil de mercure. J'ai renouvellé ce procédé juſqu'à ce que l'eau en fût chargée. En huit jours, elle avoit pris 794 pouces cubiques de gaz marin. Le thermomètre ne s'étoit point pendant ce temps élevé au-deſſus de 55, ni deſcendu, à moins peut-être que ce ne fût dans la nuit au-deſſous de 50; le baromètre avoit toujours été entre 29 & 30 pouces. Cette eau, ou plutôt cet eſprit de ſel, peſa alors 1920 gr., c'eſt-à-dire, 520,1 gr. plus qu'auparavant. La quantité de gaz marin abſorbé montoit donc à 520,1 gr. J'examinai la peſanteur ſpécifique de cet acide, & la trouvai 1,225 gr.; ſa perte de poids dans l'eau, c'eſt à-dire, le poids d'une pareille quantité d'eau très-près de 1567,346 gr.; mais il contenoit ſeulement, comme nous avons vu, 1399,9 gr.: c'eſt pourquoi, en les ſouſtrayant des 1567,346, le reſte, qui eſt 167,446, doit être la perte éprouvée par les 520,1 gr. de gaz marin; conſéquemment la peſanteur ſpécifique de l'air marin pur, dans un pareil degré de condenſation que celui où il eſt, quand il eſt uni à l'eau, doit être $\frac{520,1}{167,446} = 3,100$. On peut encore douter que la denſité de cet eſprit de ſel ne provienne pas en entier de celle du gaz marin, mais en partie de l'attraction que cet acide a avec l'eau. Quoique la longueur du temps qu'il demande pour y être abſorbé, me faſſe juger que l'attraction ne ſoit pas conſidérable, l'expérience ſuivante en convaincra encore mieux.

J'ai expoſé 1440 gr. de cet eſprit de ſel pendant cinq jours à de nouveau gaz marin; le thermomètre étoit à 50 degrés, ou au-deſſous: il peſa, au bout de ce temps, 1562 gr. C'étoit donc 122 dont il étoit augmenté. Sa peſanteur ſpécifique étoit alors de 1,253, ce qui eſt abſolument conforme au calcul.

N. B. Il eût été trop ennuyeux de répéter toutes mes expériences; mais je les ai recommencées en différents temps, avant d'aſſurer avec préciſion la quantité de gaz marin abſorbé. En effet, lorſque le gaz des bouteilles ſe trouvoit tout abſorbé, il étoit très-difficile d'empêcher qu'un peu de mercure n'y tombât. Ajoutons que j'étois obligé d'emplir de gaz mes cloches toutes les nuits, de peur que s'il n'en reſtoit qu'une petite quantité, il n'eût été diſſous avant le matin, & que le mercure ne tombât dans les bouteilles. Il a pu ſe faire auſſi quelque mêlange d'air commun, ſans pouvoir l'éviter, en empliſſant la cloche de gaz marin, comme le verront ceux qui répéteront mes expériences.

Acide marin.	Eau.	Pesanteur spécifique.
	50	1,497
	60	1,431
	70	1,381
	80	1,341
	90	1,308
	100	1,282
	110	1,259
	120	1,240
	130	1,223
	140	1,209
	150	1,196
	160	1,185
	170	1,175
	180	1,166
	190	1,158
	200	1,151
	210	1,144
	220	1,138
48,7	230	1,132
	240	1,127
	250	1,122
	260	1,118
	270	1,114
	280	1,110
	290	1,106
	300	1,103
	310	1,100
	320	1,097
	330	1,091
	340	1,089
	350	1,086
	360	1,084
	370	1,082
	380	1,080
	390	1,078
	400	1,076
	410	1,074

Ma curiosité une fois satisfaite, puisque j'avois découvert la proportion d'acide & d'eau contenue dans l'esprit de sel, je fus impatient de pouvoir la déterminer dans les autres acides. Pour cela, je pris 180 gr. d'huile de tartre *per deliquium* très-concentrée. Je n'ai pas pu retrouver la note de sa pesanteur spécifique. J'employai, pour les saturer, 180 gr. d'esprit de sel, dont la pesanteur spécifique est 1,225. A présent, par le calcul, nous trouvons donc que 180 gr. de cet esprit contiennent 48,7 d'acide, & 131,3 d'eau; & de-là je suis parti pour dresser cette table.

La pesanteur spécifique de l'esprit de sel le plus fort, fait par la méthode ordinaire, est, suivant M. Baumé, 1,187; & suivant M. Bergmann, 1,190 : mais dans les Mémoires de l'Académie des Sciences pour l'année 1700, page 191, M. Homberg distilla de l'esprit de sel, dont la pesanteur spécifique étoit 1,200. Celui fait par le Docteur Priestley (*vid.* vol. III, pag. 275) doit avoir été à peu-près 1,500.

Concluons-en que l'esprit de sel, dont la pesanteur spécifique est 1,261 ou moindre, n'a que peu ou point d'attraction avec l'eau, n'attire rien de l'air, & ne peut produire de chaleur capable de faire monter un thermomètre dont on y plonge la boule, comme le font l'esprit de vitriol & celui de nitre, ainsi que l'a observé depuis peu l'Académie de Berlin.

Cette table n'est point de la dernière exactitude, parce que, dans mes premières expériences, je n'avois pas trouvé aussi exactement le point de saturation que je l'ai fait par la suite. Je ne l'ai pourtant pas recorrigée, parce que l'erreur est petite, & que le calcul peut en tout temps faire trouver la proportion, pourvu que la pesanteur spécifique de l'esprit de sel n'excède pas 1,253. Je n'ai pas examiné si la pesanteur spécifique-mathématique diffère dans un plus haut degré de la pesanteur spécifique; mais la table est faite dans la supposition qu'elles sont semblables.

L'esprit de sel ordinaire est toujours mêlé avec de l'acide vitriolique, & il n'est pas propre pour nos épreuves. Voulant déterminer, par l'ex-

périence, quelle étoit la proportion d'acide, d'eau & d'alkali fixe dans le ſel marin, je pris 100 gr. d'alkali paſſablement pur, que j'avois calciné à blancheur trois fois. La peſanteur ſpécifique de cette ſolution étoit 1,077. J'étendis auſſi de l'eſprit de ſel dans différentes portions d'eau; la peſanteur ſpécifique de l'une étoit 1,115, & de l'autre 1,098.

Il fallut 27 gr. d'eſprit de ſel pour ſaturer la ſolution d'alkali végétal, en employant la portion dont la peſanteur ſpécifique étoit 1,098, & 23,35 gr. de celle dont la peſanteur ſpécifique étoit 1,115: donc nous ſavons, par le calcul, que 27 gr. d'eſprit de ſel, dont la peſanteur ſpécifique eſt 1,098, contiennent 3,55 gr. d'acide marin; & comme le principe de ce calcul, par lequel on trouve la proportion des ſubſtances entrant dans la compoſition des corps, n'eſt pas très-connu, je vais rapporter les propres mots de M. Cotes:

« On demande la peſanteur ſpécifique du mêlange de deux corps....: » donc la différence de peſanteur ſpécifique du mélange, ſelon le corps » le plus léger, eſt à la différence de la peſanteur ſpécifique, ſelon le » corps le plus lourd, comme la quantité du plus lourd eſt à celle du plus » léger: alors la quantité du plus lourd, multipliée par ſa peſanteur » ſpécifique, eſt à la quantité du plus léger, multipliée par ſa peſanteur » ſpécifique, comme le poids du plus lourd au poids du plus léger....; » donc la ſomme de ces poids eſt au poids donné de l'autre corps, comme » le poids donné à celui qu'on cherche ».

Dans ce cas 1,098 — 1000 = ,098, quantité du corps le plus léger, c'eſt-à-dire, l'acide marin, & ,098 × 3,100 = 3038, poids de l'acide marin; d'autre côté, 3,100 — 1,098 = 2,002 quantité de l'eau, & 2,002 × 1000 = 2,002 ſon poids. La ſomme de ces poids eſt 2,3058: donc ſi 2,3058 d'eſprit de ſel contiennent 0,3038 d'acide, 27 gr. d'eſprit de ſel en contiendront 3,55.

De ſorte que 23,35 gr. d'eſprit de ſel, dont la peſanteur ſpécifique étoit 1,115, contiennent 3,55 d'acide.

Le point de ſaturation avoit été cherché avec le plus grand ſoin, en mettant le vaſe de verre qui contenoit la ſolution alkaline ſur le baſſin d'une balance très-ſenſible, & en peſant d'autre côté la liqueur acide dans une paire de balances pareilles. Quand la perte de poids indiquoit le dégagement d'une quantité preſque égale de l'air fixe contenu dans la ſolution alkaline, on ajoutoit alors de l'acide peu-à-peu. Pour y parvenir, j'employois une baguette de verre, au bout de laquelle il n'adhéroit qu'une petite goutte d'acide; je m'en ſervois encore à remuer la ſolution, & à en poſer une goutte ſur un morceau de papier teint en bleu avec du jus de rave. Auſſi-tôt que le papier commençoit à rougir, car je laiſſois toujours un petit excès d'acide pour lequel dans le calcul j'ai paſſé un demi-grain, l'opération étoit finie. Je n'ai pas tenu dans mes calculs compte de l'air fixe qui reſte toujours dans la ſolution: mais comme j'ai uſé une petite quan-

tité de cette ſolution alkaline, la proportion d'air fixe doit avoir été très-peu conſidérable. Si j'euſſe employé une once de cette ſolution, cette quantité inappréciable de gaz eût ſuffi pour cauſer une erreur ſenſible; car j'ai déterminé la quantité qui s'en eſt perdue, par la différence entre le poids que les 100 gr. ont acquis, & le poids actuel du compoſé. La différence montoit à 2,2 gr. J'ai donc jugé que la totalité de l'air fixe, chaſſé & trouvé, devoit être celle-ci. 100 gr. de cette ſolution alkaline, évaporés à ſiccité à une chaleur de 300°, laiſsèrent un réſidu qui peſoit 10$\frac{1}{2}$ gr., leſquels contenoient 2,2 d'air fixe, comme on va le voir.

Si 8,3 gr. d'alkali fixe végétal pur, ne contenant ni eau, ni air fixe, ou 10,5 d'alkali fixe non cauſtique, ſont ſaturés par 3,55 de gaz marin pur; par conſéquent le ſel neutre produit peſeroit, s'il ne contenoit pas d'eau, 11,85 gr.; mais ce ſel, la ſolution évaporée à ſiccité parfaite par une chaleur de 100°, pendant quatre heures, peſoit 12,66; l'acide & l'alkali ne devant peſer que 11,85, le reſte, c'eſt-à-dire 0,81, eſt l'eau: donc 100 gr. de ſel commun, parfaitement ſec, contiennent 28 gr. d'acide, 6,55 d'eau, 65,4 d'alkali fixe.

J'étois curieux de comparer mes expériences avec celles que les autres Savants avoient pu faire; mais je n'en ai point trouvé qui euſſent la préciſion que je demandois, ſi ce n'eſt celles de M. Homberg (Mém. de l'Acad., 1699). Néanmoins je ne penſe pas non plus que l'eſprit de ſel dont il s'eſt ſervi, les rende propres à entrer en comparaiſon, puiſqu'il rapporte qu'il diſſolvoit l'or, ce qui prouve qu'il étoit impur.

De l'Eſprit de Nitre.

L'eſprit de nitre ordinaire rouge, brun ou verdâtre, contenant, outre l'acide & l'eau, une portion de phlogiſtique, & étant mêlé d'acide marin, n'eſt pas propre à mes épreuves: c'eſt pourquoi je l'ai employé déphlogiſtiqué. Il eſt tout-à-fait ſans couleur, & reſſemble à de l'eau pure. Cet acide pur ne peut être réduit ſous forme de gaz, comme l'a démontré le Docteur Prieſtley. En effet, une fois privé d'eau & de phlogiſtique, & ſuffiſamment fourni de feu élémentaire, il ceſſe d'être acide, & devient air déphlogiſtiqué. Ne pouvant donc déterminer dans l'eſprit de nitre la quantité d'acide contenue, de même que je l'avois fait pour celui du ſel marin, j'employai une autre méthode.

1°. A 1963,25 gr. de cet eſprit de nitre, dont la peſanteur ſpécifique étoit 1,419, j'ajoutai peu à-peu 179,5 gr. d'eau diſtillée: je trouvai, après le refroidiſſement, que la peſanteur ſpécifique de ce mêlange étoit 1,389.

2°. A 19° 4,5 gr., j'ajoutai encore 178,75 gr. d'eau, & la peſanteur ſpécifique ſe trouva 1,362.

Je pris alors 100 gr. d'une ſolution d'alkali fixe végétal, dont la

pesanteur spécifique étoit 1 097, le même dont j'avois usé dans les expériences sur l'esprit de sel. 11 gr. d'esprit de nitre, dont la pesanteur spécifique étoit 1,419, saturèrent tout cet alkali ; 12 gr. d'un autre esprit de nitre où elle étoit, 1,389 ; & 13,08 d'un troisième où elle étoit, 1,362, furent nécessaires pour cette saturation. Les quantités que je rapporte, sont le terme moyen de cinq expériences. J'ai trouvé nécessaire d'étendre l'esprit de nitre dans une petite quantité d'eau dont j'ai fait note. J'ai toujours laissé dix minutes après chaque instant de mêlange, pour qu'il se fît bien, & cette précaution est absolument nécessaire.

Par conséquent, dans la supposition que le même poids, de quelqu'acide que ce soit, peut saturer une quantité donnée d'alkali fixe, nous trouverons que 11 gr. d'esprit de nitre, dont la pesanteur spécifique est 1,419, contiennent la même quantité d'acide que 27 gr. d'esprit de sel, dont la pesanteur spécifique est 1,098, c'est-à-dire, 3,55 gr. : le reste des 11 gr. est donc de l'eau pure, pesant 7,45 gr. ; conséquemment, si la densité de l'acide & de l'eau n'avoit pas été augmentée par leur union, la pesanteur spécifique de l'acide nitreux pur seroit 11,872 ; car la pesanteur spécifique de cet acide seroit, comme son poids absolu, divisé par sa perte de poids dans l'eau, & cette perte seroit comme la perte totale de ces 11 gr., moins la partie aqueuse. A présent, la perte totale $= \frac{11}{1,419}$ $= 7,145$, & celle de la partie aqueuse $= 7,45$: par conséquent, celle de l'acide $7,749 - 7,745 = 0,299$: donc la pesanteur spécifique de la partie acide, c'est-à-dire, de l'acide nitreux pur, est $\frac{3,55}{0,216} = 11,8729$.

Mais il est bien connu que la densité des acides nitreux & vitriolique s'augmente par leur union avec l'eau : donc la perte que nous venons de donner n'est pas la totalité de la perte réelle que l'acide éprouveroit dans son état de pureté, s'il étoit possible de se le procurer, mais seulement celle produite par la densité qui provient de son union avec l'eau. En effet, puisque sa densité est augmentée par cette union, la perte est moindre que si l'acide nitreux ne jouissoit que de la sienne propre. La pesanteur spécifique que nous avons donnée, est donc plus forte que la pesanteur spécifique réelle.

Il faut donc trouver cette augmentation de densité pour avoir la pesanteur spécifique de cet acide dans son état naturel, & la soustraire de celle de l'esprit de nitre, dont alors nous aurons la pesanteur spécifique-mathématique. J'ai cherché à y parvenir, par le mêlange de diverses portions d'esprit de nitre & d'eau, & en remarquant la diminution de leur volume, comparé à celui des espaces que chacun d'eux occupoit séparément ; mais je n'ai jamais pu obtenir un degré suffisant de précision, & je trouve la méthode suivante plus satisfaisante.

12 gr. d'esprit de nitre, dont la pesanteur spécifique étoit 1,389, con-

tenoient, comme nous l'avons conclu dans notre première expérience, 3,55 gr. d'acide, & 8,45 d'eau : donc ſi la peſanteur ſpécifique de l'acide nitreux pur étoit 11,872, celle de ce compoſé, l'acide & l'eau, ſeroit 1,371 ; car la perte de 3,55 gr. d'acide ſeroit 0,299 ; & celle de l'eau, 8,45 ; la ſomme de ces pertes, 8,749 $\frac{12}{8,749} = 1,371$: mais comme je l'ai déjà dit, la peſanteur ſpécifique trouvée étant 1,389, la denſité dans ce cas eſt donc augmentée au moins de ,018, différence entre 1,389 & 1,371. Je dis au moins, parce que la peſanteur ſpécifique 11,872 eſt certainement portée trop haut, & la perte de 3,55 gr. d'acide eſt auſſi trop petite. Si elle étoit plus forte, la peſanteur ſpécifique-mathématique 1,371 ſeroit encore moindre. Néanmoins ,018 eſt une très-grande approximation du degré de denſité que les 3,55 gr. d'acide acquièrent par leur union avec les 7,45 gr. d'eau. La ſuite nous fera voir que nous ne ſommes pas loin de la vérité. Ainſi, ſouſtrayant cette quantité de 1,419, nous avons d'une manière très-prochaine la peſanteur ſpécifique de cette proportion d'acide & d'eau ; ſavoir 1,401. Mais puiſque 11 gr. de cet eſprit de nitre contiennent 3,55 gr. d'acide & 7,45 d'eau, ſa perte devoit être $\frac{11}{1,401} = 7,855$. Souſtrayant la perte de la partie aqueuſe, le reſte 0,405 eſt donc la perte des 3,55 gr. d'acide : donc la véritable peſanteur de l'acide nitreux pur eſt $\frac{3,55}{0,405} = 8,7654$. Ceci poſé, la peſanteur ſpécifique-mathématique & la véritable augmentation de denſité de tous ces mêlanges ſera trouvée. La peſanteur ſpécifique-mathématique de 12 gr. d'eſprit de nitre, qui, par l'expérience, auront donné de peſanteur ſpécifique 1,389, doit être 1,355, en ſuppoſant que ces 12 gr. contiennent 3,55 d'acide, & 8,45 d'eau ; car la perte de ces 3,55 gr. d'acide eſt $\frac{3,55}{8,763} = 0,405$; celle de l'eau, 8,45 ; & leur total, 8,855 : alors $\frac{12}{8,855} = 1,355$, & l'accroiſſement de denſité eſt $1,389 - 1,355 = 34$. On trouvera, par le même calcul, que la peſanteur ſpécifique-mathématique de 13,08 gr. de cet eſprit de nitre, dont l'expérience aura donné la peſanteur ſpécifique à 1,362, doit être 1,315, & conſéquemment l'accroiſſement de denſité ,047.

Tout ce que nous venons de voir, portant ſur la ſuppoſition que chacune de ces portions d'eſprit de nitre contienne 3,55 gr. d'acide ; pour la vérifier, je n'avois pas de meilleure méthode que d'examiner la peſanteur ſpécifique-mathématique du premier mêlange que j'avois fait en quantité conſidérable d'eſprit de nitre & d'eau. En effet, ſi elle étoit abſolument la même que celle ſuppoſée dans les portions que j'avois employées, j'avois le droit de conclure que les proportions d'acide & d'eau, détermi-

nées dans chacune, étoient parfaitement justes, & c'est ce que vont prouver les calculs suivants:

1°. J'ajoutai à 1963,25 gr. d'esprit de nitre, dont la pesanteur spécifique étoit 1,419 gr. 179,5 gr. d'eau. D'après l'hypothèse ci-dessus, la quantité d'acide devoit être 634,53 gr.; car $\frac{1}{3}$ 11.3,55 :: 1963,25. 634,53, & celle de l'eau contenue dans les 1963,25 d'esprit de nitre 1328,72. Ajoutant ensuite 179,5 gr. d'eau, la totalité de l'acide & de l'eau sera 2142,75. La perte de l'acide $\frac{634,53}{8,7654} = 71,24$, & la somme de leurs pertes 1580,46: donc la pesanteur spécifique-mathématique devroit être $\frac{2142,75}{1580,46} = 1,355$, ce qui est exactement la quantité d'acide contenue dans 12 grains d'esprit de nitre, que nous avions en effet supposé en contenir 3,53 gr.

2°. J'ajoutai 178,75 gr. d'eau à 1584,5 gr. de ce premier mêlange. Cet esprit de nitre ainsi étendu, pesoit 2103,25 gr. La quantité d'acide dans 1984,5 gr. étoit 587,081 gr.; car $\frac{1}{3}$ 12.3,55 :: 1984,5. 587 081, La perte de cette quantité d'acide est 6,96 gr., & la somme totale des pertes de l'acide & de l'eau 164',129 gr.; conséquemment, la pesanteur spécifique-mathémathique $\frac{2103,75}{1643,125} = 1315$, qui est la quantité déterminée dans 13,08 gr. du même mêlange.

En continuant ainsi ces mêlanges, jusqu'à ce que j'aie pu faire coïncider les pesanteurs spécifiques-mathématiques, & celles données par l'expérience, je me suis trouvé en état de dresser la Table suivante. Je prie de m'excuser, si l'on y trouve quelques erreurs; il est impossible de les éviter, quand il faut déterminer les poids avec une extrême précision. C'est par l'analogie que j'ai formé les deux premières colonnes.

Esprit de nitre.	Acide.	Eau.	Augmentation de densité.	Pesanteur spécifique mathématiq.	Pesanteur spécifique selon l'expér.	Attraction de l'Acide & de l'Eau.	Attraction de l'Eau & de l'Acide.
gr.	*gr.*	*gr.*					
9		5,45	,000	1,537	1,537	— —	— —
10		6,45	,009	1,458	1,467	,009	,054
11		7,45	,018	1,401	1,419	,018	,045
12		8,45	,034	1,355	1,389	,027	,036
13,08		9,53	,047	1,315	1,362	,036	,027
14,15		10,6	,051	1,286	1,337	,045	,018
15,23		11,68	,054	1,260	1,314	,054	,009
16,305		12,755	,054	1,238	1,292	,054	009
17,38		13,83	,051	1,220	1,271		
18,455		14,9	,047	1,205	1,252		
19,53		15,58	,044	1,191	1,235		
20,605		17,055	,042	1,180	1,222		
21,68		18,13	,040	1,177	1,217		

Eſprit de nitre.	Acide.	Eau.	Augmentation de denſité.	Peſanteur ſpécifique mathématiq.	Peſanteur ſpécifique ſelon l'expér.	Attraction de l'Acide & de l'Eau.	Attraction de l'Eau & de l'Acide.
gr.	*gr.*	*gr.*					
22,755		19,205	,038	1,160	1,198		
23,83		20,28	,036	1,152	1,188		
24,905		21,45	,033	1,144	1,177		
26,17	3,55	22,62	,030	1,132	1,162		
27,34		23,79	,027	1,130	1,157		
28,51		24,96	,026	1,124	1,150		
29,68		26,13	,024	1,114	1,138		
30,85		27 30	,022	1,113	1,135		
32,02		28,47	,020	1,109	1,129		
33,09		29,54	,018	1,102	1,120		
34,26		30,71	,016	1,101	1,117		
35,43		31,88	,014	1,097	1,111		
36,60		33,05	,012	1,094	1,106		
37,77		34,22	,010	1,090	1,100		
38,94		35,39	,008	1,088	1,096		
40,11		36,56	,006	1,085	1,091		
41,28		37,73	,004	1,082	1,086		
42,45		38,90	,002	1,080	1,082		

On peut trouver la peſanteur ſpécifique intermédiaire, en prenant une moyenne arithmétique entre la peſanteur ſpécifique donnée par l'expérience entre laquelle celle cherchée doit ſe trouver; & marquant de combien elle excède ou elle eſt au-deſſous de cette moyenne arithmétique, alors on prend auſſi une moyenne arithmétique entre la peſanteur ſpécifique-mathématique entre laquelle celle demandée doit être, & l'excédant ou le manque proportionnel.

J'ai ajouté une colonne de l'attraction de l'acide nitreux & de l'eau auſſi loin qu'elle marche avec l'augmentation de denſité; mais je n'ai pas paſſé outre, parce que j'ignorois quelles loix cet accroiſſement ſuivoit enſuite.

M. Baumé donne 1,500 pour la peſanteur ſpécifique de l'eſprit de nitre le plus fort, & M. Bergmann 1,586.

J'ai cherché à déterminer, par la même méthode que j'avois employée pour le ſel marin, les proportions d'eau, d'acide & d'alkali fixe contenues dans le nitre. 100 grains de ce ſel, parfaitement ſec, contiennent 28,48 d'acide, 5,2 d'eau, & 66,32 d'alkali fixe. Comparons à préſent le réſultat de ces expériences avec celles de M. Homberg.

La peſanteur ſpécifique de l'eſprit de nitre qu'employa ce Savant, étoit 1,349, & il dit qu'il lui en fallut 1 once 2 dragmes & 36 gr., (621 poids de *troy*), pour ſaturer 1 once (472,5 *troy* de ſel de tartre ſec. Suivant moi, 613 gr. auroient dû ſuffire; car la peſanteur ſpécifique réelle eſt entre 1,362 donné par l'expérience & 1,337, & forme preſque

preſque une moyenne arithmétique entre ces deux nombres. La peſanteur ſpécifique-mathématique correſpondante doit être entre ceux-ci 1,315, & 1,286, par conſéquent approcher de 1,300. La proportion d'acide & d'eau doit être 2,629 d'acide, & 7,465 d'eau; car $\frac{8,765}{1,300}$ & 8,765 + 7,465 eau = 2,629 d'acide; la ſomme des deux eſt 10,044. Puiſque 10,5 gr. d'alkali fixe non cauſtique emploient 3,55 d'acide pour leur ſaturation, 472,5 gr. en emploieront 159,7. C'eſt pourquoi, ſi 10,044 gr. de nitre contiennent 2,629 gr. d'acide, la quantité d'eſprit de nitre pour former le nombre 159,7 ſera donc bien près de 613,2. Ainſi, il ſe trouve que nos expériences diffèrent ſeulement de 8 gr.

2°. M. Homberg dit qu'il trouva que ſon ſel, évaporé à ſiccité, peſoit 186 gr. de plus. Mais, d'après mes obſervations, il ne devroit avoir acquis que 92,8 gr. En traitant du tartre vitriolé, je parlerai des cauſes de cette augmentation; car je ne puis l'attribuer en entier à la différence de l'évaporation.

3°. Ce Savant penſe que 1 once (c'eſt-à-dire, 472,5 gr., poids de troy) de cet eſprit, contiennent 141 gr. (poids de troy) d'acide. Par mon calcul, il ne doit s'y en trouver que 123,08. Cette différence provient clairement de ce qu'il a négligé la quantité d'eau qui entre dans la compoſition du nitre, & qu'il calcule ainſi $\frac{\cdot\cdot}{\cdot\cdot}$ 621.186,6::472,5.141.

Une expérience très-curieuſe de M. Fontana (Journal de Phyſique de MM. Rozier & Mongez, ann. 1778), confirme la vérité de la quantité d'alkali que je viens d'avancer exiſter dans le nitre. Cet ingénieux Savant décompoſa 2 onces de ce ſel, en le diſtillant pendant dix-huit heures à un feu très-vif. La diſtillation finie, on trouva dans la cornue une ſubſtance purement alkaline, qui peſoit 10 dr. françoiſe, & 12 gr. 2 onces françoiſe = 944 gr. (poids de troy.), la partie alkaline pèſe 607 gr.; &, conformément à mon calcul, 944 gr. de nitre en contiennent 625 d'alkali. On peut donc attribuer une auſſi petite différence, ſoit à la perte qu'on éprouve en tranſvaſant les liqueurs, ſoit à la grande exactitude des poids, aux filtrations, aux évaporations, &c.

M. Lavoiſier (Mém. de l'Acad., ann. 1776) nous a donné, d'après le Docteur Prieſtley, l'analyſe de l'acide nitreux.

Dans 2 onces, poids de France (= 945 poids de troy.) d'eſprit de nitre, dont la peſanteur ſpécique étoit 1,3160, il fit diſſoudre 2 & 1 dr. de mercure. Il obtint, pendant la diſſolution, 191 pouces cubiques de gaz (= 202,55 anglois); ce gaz étoit entièrement nitreux. Il reſta un ſel mercuriel blanc, qui, à la diſtillation, donna 12 pouces cubiques (= 12,785 anglois) d'un fluide mêlé de vapeurs rouges, & qui ne différa que peu de l'air commun. Il ſe produiſit 224 pouces cubiques (= 238,56 anglois) de gaz déphlogiſtiqué pendant le développement

duquel le mercure se revivifia en entier, & il ne se trouva que quelques grains d'un sublimé jaune. Les 12 pouces d'air mêlé de vapeurs rouges, sont, dit ce Savant, le produit du mêlange de 36 pouces cubiques de gaz nitreux (= 38,34 anglois), & de 14 de gaz déphlogistiqué, (= 14,91 anglois); & parce que tout le mercure s'est revivifié, il conclut que ces gaz sont le produit de l'acide nitreux, & le constituent. Il suppute de-là que 16 onces d'esprit de nitre (= 7560 gr. poids de troy.) contiennent 13 onc. 7 dr. 36 gr. $\frac{3}{5}$, c'est à-dire, (6589 gr. poids de troy) d'eau, & seulement 971 gr. poids de troy. d'acide réel. Ainsi, 2 onces de cet esprit de nitre ne contiennent donc que 120 gr poids de troy. cet acide. Cependant nous devrions, à mon calcul, en trouver 213; car la pesanteur spécifique-mathématique est 1,265. Nous retrouverons encore le même poids d'acide, si nous calculons celui du volume des différents gaz que M. Lavoisier pense constituer cette différente substance, ou qu'elle fournit du moins dans sa décomposition. M. Fontana a trouvé que 202,55 pouces cubiques d'air nitreux pesoient 80,8174 gr. poids de troy., & 238,56 pouces de gaz déphlogistiqué 100,1952 gr. poids de troy; & additionnant avec ces poids ceux de l'air nitreux & déphlogistiqué, c'est-à-dire, 38,34, & 14,91, qui forment les 12 pouces cubiques d'air mêlé de vapeurs rouges, nous aurons 102,181 gr. poids total de ces gaz. La différence qu'il y a jusqu'à 213 gr. peut se donner pour la perte totale causée par l'absorption que produit l'eau dans laquelle on reçoit ces gaz, & à ce qui a pu rester combiné dans le sublimé jaune.

De l'Huile de Vitriol.

Celle que j'ai employée n'étoit pas parfaitement déplogistiquée : on voyoit aisément qu'elle tournoit au rouge, quoiqu'il fût très-pâle; elle contenoit en outre des matières blanchâtres, que j'apperçus, par la couleur laiteuse qu'elle prit en la mêlant avec de l'eau distillée très-pure. Je n'ai point cherché à éclaircir jusqu'à quel point elle pouvoit altérer les expériences suivantes; mais comme je l'ai cru au moins aussi pure que celle dont on se sert dans toutes les expériences, je l'ai jugée assez propre à mon objet.

J'ajoutai graduellement 180 gr. d'eau distillée à 2519,75 gr. de cette huile de vitriol, dont la pesanteur spécifique étoit 1,819 : six heures après, elle n'étoit plus que 1,771. J'y reversai encore 178,75 gr. d'eau, & le tout refroidi au même degré de l'atmosphère, sa pesanteur spécifique étoit 1,719 : c'est alors qu'elle se trouva blanchâtre.

Je procédai ensuite à la saturation d'une pareille quantité de sel de tartre que dans les expériences précédentes. Je suivis la même marche; & en prenant la moyenne que m'ont donnée cinq expériences, j'ai vu

qu'elle s'opéroit très-bien avec 6,5 de cette huile, dont la pesanteur spécifique étoit 1,819; 6,96 de celle pesant 1,771; & 7,41 de celle qui pesoit 1,719.

Je fus obligé d'étendre ces diverses fractions dans de l'eau; car, sans cette précaution, la partie de cet acide qui étoit phlogistiquée, se dissipoit avec l'air fixe: mais sachant la quantité d'eau que j'ajoutois, il me fut aisé, par une simple règle de proportion, de trouver la quantité d'acide vitriolique qui neutralisoit le sel de tartre.

J'ai donc supposé que chacune de ces fractions d'huile de vitriol contenoit 3,55 d'acide, puisqu'elles avoient saturé autant d'alkali fixe végétal que les onze grains d'esprit de nitre où nous avions trouvé cette quantité d'acide.

Alors j'ai voulu tenter de déterminer la pesanteur spécifique de l'acide vitriolique pur, ainsi que je l'avois fait pour celui de nitre, parce qu'on ne peut le réduire sous forme de gaz, & le priver en même temps de tout son phlogistique, qui altère considérablement ses propriétés. La perte de 6,5 de l'huile de vitriol, pesant 1,819, est $\frac{6,5}{1,819} = 3,572$; mais comme ces 6,5 gr., outre 3,55 d'acide, contiennent encore 2,95 d'eau, cette perte doit être soustraite de la perte totale; le reste est 0,622, perte réelle de l'acide pur dans l'état de densité dans lequel il se trouve réduit par son union avec l'eau, & sa pesanteur spécifique $\frac{3,55}{0,622} = 5,707$. Mais pour trouver sa pesanteur spécifique naturelle, nous devons chercher quelle est l'augmentation de densité qu'il reçoit de son union avec l'eau. Pour y parvenir, j'ai suivi la même méthode employée pour l'acide nitreux. 6,96 d'huile de vitriol, dont la pesanteur spécifique est 1,771, contiennent 3,55 d'acide & 341 d'eau: donc celle que donne le calcul devroit être 1,726, car la perte de 3,55 d'acide est $\frac{3,55}{5,707} = 0,622$; celle des 3,41 gr. d'eau 3,41; & la somme totale de toutes ces pertes 4,032: donc $\frac{6,96}{4,032} = 17,261$. Ainsi, l'augmentation de densité est 1,771 — 1,726 = 045. Déduisant ceci de 1,819, sa pesanteur spécifique-mathématique sera 1,774: donc la perte de 6,5 gr. d'huile de vitriol, dont l'expérience donne la pesanteur spécifique 1,819, se trouvera être $\frac{6,5}{1,774} = 3,664$. Otant 2,95 pour l'eau, le reste 0,714 (1) est la perte

(1) On a fait les calcul's suivants, d'après la supposition que la perte étoit 0 715; la différence étant très-petite, ils n'ont pas été recommencés.

de l'acide pur. Ainſi, $\frac{2,55}{0,715} = 4,9646$ eſt, à peu de choſe près, la véritable peſanteur ſpécifique de l'acide vitriolique. Nous avons donc trouvé la vraie augmentation de denſité réſultante de l'union de cet acide & de l'eau dans les mêlanges ci-deſſus; & vu que, pour l'huile de vitriol, dont la peſanteur ſpécifique étoit 1,771, elle étoit ,0,84, & dans celle qui peſoit 1,719,0,100.

Pour obtenir une preuve ſynthétique de toutes ces ſouſtractions, je les ai comparées avec la peſanteur ſpécifique des premiers mêlanges que j'avois faits; car ſi elles étoient juſtes, je devois retrouver la même peſanteur ſpécifique que celle donnée par l'expérience, en additionnant enſemble la peſanteur ſpécifique - mathématique, & l'accroiſſement de denſité, & j'ai trouvé qu'en effet j'en approchois. Dans la première expérience, où 2519,75 gr. d'huile de vitriol, dont la peſanteur ſpécifique étoit 1,819, furent mêlés avec 180 gr. d'eau, j'avois déterminé par le calcul, qu'en outre de ces 180 gr. d'eau, cette huile de vitriol contenoit 1376,171 gr. d'acide, & 1143,597 d'eau. La perte de l'acide étoit $\frac{1376,171}{4,964} = 277,22$; la totalité de l'huile 2699,75 gr. : donc la ſomme de leurs pertes 1600,81. Ainſi, la peſanteur ſpécifique - mathématique $\frac{2699,75}{1600,81} = 1686$, qui s'ajoute à l'augmentation de denſité 0,84. La peſanteur ſpécifique donnée par l'expérience devroit donc être 1,770, & c'eſt ici de moins d'une millième partie que les 2700 ne ſont pas entièrement juſtes.

Dans le mêlange dont la peſanteur ſpécifique étoit 1,719, la ſomme des pertes 1779,549, & le poids en tout 2878,4, la peſanteur ſpécifique-mathématique devoit être $\frac{2778,400}{1779,549} = 1,617$; ajoutant 0,100, celle donnée par l'expérience devoit ſe trouver 1,717, ce qui approche du fait.

J'ai formé la table ſuivante, en continuant ces mêlanges juſqu'à ce que mes deux peſanteurs ſe ſoient rapprochées. Les proportions qui n'y ſont pas contenues ſe trouveront, en employant notre méthode. C'eſt par l'analogie que j'ai formé les deux premières colonnes.

Huile & esprit de Vitriol.	Acide.	Eau.	Augmentation de densité.	Pesanteur spécifique mathématiq.	Par l'expérience.	Attraction de l'Acide & de l'Eau.	Attraction de l'Eau & de l'Acide.
gr.		gr.					
5,58		2,03	,000	2,032	2,032	,005	0,140
6,04		2,49	,005	1,884	1,889	,045	0,149
6,5		2,95	,045	1,774	1,819	,084	0,139
6,56		3,41	,084	1,687	1,771	0,100	0,137
7,41		3,86	0,100	1,619	1,719	0,112	0,129
7,87		4,32	0,112	1,563	1,675	0,122	0,122
8,33		4,78	0,122	1,515	1,637	0,129	0,112
8,79		5,24	0,129	1,476	1,605	0,137	0,100
9,25		5,70	0,137	1,441	1,578	0,139	,084
9,71		6,16	0,139	1,412	1,551	0,149	,045
10,17		6,62	0,140	1,385	1,525	0,140	,005
10,63		7,08	0,139	1,363	1,502		
11,09		7,54	0,132	1,343	1,475		
11,55		8,00	0,127	1,329	1,452		
12,01		8,46	0,120	1,308	1,428		
12,47		8,92	0,113	1,294	1,407		
12,93		9,38	0,106	1,280	1,386		
13 39		9,84	0,100	1,268	1,368		
13,85		10,30	0,094	1,257	1,351		
14,31		10,76	0,088	1,247	1,335		
14,77		11,22	,083	1,237	1,320		
15,23		11,68	,078	1,228	1,306		
15,69		12,14	,074	1,220	1,294		
16,15	3,55	12,60	,070	1,212	1,282		
16,61		13,06	,066	1,205	1,271		
17,07		13,52	,062	1,199	1,261		
17 53		13,98	,059	1,191	1,250		
17,99		14,44	,056	1,187	1,243		
18,45		14,90	,053	1,181	1,234		
18,91		15,36	,050	1,176	1,226		
19,37		15,82	,047	1,167	1,214		
19,83		16,28	,044	1,166	1,210		
20,29		16,74	,043	1,162	1,203		
20,75		17,20	,038	1,158	1,196		
21,21		17,66	,035	1,154	1,189		
21,67		18,12	,032	1,150	1,182		
22,13		18,58	,029	1,146	1,175		
22,59		19,04	,026	1,143	1,169		
23,05		19,50	,023	1,140	1,163		
23,51		19,96	,020	1,137	1,157		
23,97		20,42	,018	1,134	1,152		
24,43		20,88	,016	1,131	1,147		
24,89		21,34	,014	1,128	1,142		
25,35		21,80	,012	1,125	1,137		
25,81		22,26	,010	1,123	1,133		
26,27		22,72	,008	1,120	1,128		
26,73		23,18	,006	1,118	1,124		
27,19		23,64	,004	1,116	1,120		
27,65		24,10	,002	1,114	1,116		

MM. Baumé & Bergmann fixent la pesanteur spécifique de l'huile de vitriol dans le plus grand degré de concentration à 2,125.

J'ai reconnu, par la méthode que j'ai employée pour le sel marin & le nitre, la quantité d'acide, d'eau & d'alkali fixe contenue dans le tartre vitriolé. Le résultat moyen de la saturation de notre même huile de tartre, avec des fractions d'huile de vitriol à divers degrés de densité, est 12,45 gr. Sur ce poids, il n'y avoit que 11,85 d'acide & d'alkali; le reste est l'eau, c'est à-dire, 0,06 de grains; par conséquent, 100 gr. de tartre vitriolé contiennent 28,51 gr. d'acide, 4,82 d'eau, & 66,67 d'alkali fixe végétal. En desséchant ce sel, j'ai employé une chaleur de 240°, afin de chasser l'acide adhérent plus exactement, & je l'ai tenu à cette chaleur un quart-d'heure.

Suivant M. Homberg, 1 once françoise (ou 472,5 gr. poids de troy) de sel de tartre sec demande, pour sa saturation, 297,5 gr. de vitriol, dont la pesanteur spécifique est 1,674. Dans mon calcul, cette même quantité d'alkali fixe en demanderoit 325 gr. Mais cette difference, vu celle de nos méthodes pour connoître la pesanteur spécifique, & celle qui se trouve en outre dans l'exsiccation de nos alkalis la réduisent à peu de chose. La méthode de M. Homberg, de mesurer les liqueurs pour connoître leur pesanteur spécifique, donne moins que la mienne.

Le sel qu'il obtint, pesa 182 gr. (poids de troy.) de plus que le premier poids de l'alkali fixe. Par mes expériences, il n'auroit dû se trouver que 87,7 d'augmentation; car $\frac{\cdot\cdot}{\cdot\cdot\cdot}$ 10,5.12,45 :: 472.560,2. Il est difficile de concevoir comment ce Savant a trouvé dans le nitre & le tartre vitriolé un excès de poids aussi considérable, à moins qu'il n'entende par poids primitif du sel de tartre celui de la partie alkaline pure privée de son air fixe; on seroit tenté de croire qu'il a fait cette distinction. En effet, dans ce cas, l'excès de poids approcheroit beaucoup de celui qu'il a déterminé: car $\frac{\cdot\cdot}{\cdot\cdot\cdot}$ 10,5.8,3 :: 472,5.373.3. Son poids total de nitre étoit 560,2, comme nous l'avons vu: donc 560,2 — 373 = 116,9, ce qui ne s'éloigne que de 4 grains.

Il conclut que 1 once 472,5 gr. (poids de troy.) de cette huile de vitriol en contiennent 291,7 d'acide; mon calcul m'en donneroit 213,3; mais il faut considérer qu'il ne tient aucun compte de l'eau qui est dans le tartre vitriolé, & qu'il imagine que toute l'augmentation provient de l'acide uni à l'alkali fixe. La partie aqueuse est dans 560 gr. de tartre vitriolé, 37 gr. Les divers degrés d'exsiccation peuvent aisément former le surplus de la différence.

De l'Acide acéteux.

Je n'ai point fait d'expériences directes sur cet acide; mais j'ai trouvé, en soumettant aux calculs celles de M. Homberg, quelle étoit sa pesanteur spécifique, lorsqu'il est pur, c'est-à dire, dépouillé d'eau, & elle doit être 2,130. Vraisemblablement son affinité avec l'eau n'est pas assez forte pour

cauſer une augmentation irrégulière dans ſa denſité. Mais au moins, comme on pourroit l'exprimer avec trois décimales, il s'enſuit que la proportion d'acide & d'eau peut toujours ſe calculer en partant de ſa peſanteur ſpécifique & du poids abſolu. 100 parties de tartre ſolié ou tartre acéteux (nom beaucoup meilleur) en contiennent, quand ce ſel eſt bien ſec, 32 d'alkali fixe, 19 d'acide, & 49 d'eau.

La peſanteur ſpécifique du vinaigre le plus concentré, eſt 1,069.

Avec les acides végétaux, on rencontre le point juſte de ſaturation plus difficilement qu'avec les acides minéraux. Ces premiers ont un mucilage qui empêche leur union immédiate avec les alkalis, ce qui communément en fait employer une trop grande quantité pour ſaturer l'acide. On doit les faire chauffer un peu, & donner un temps ſuffiſant pour qu'ils s'uniſſent à l'alkali.

On peut conclure de toutes les expériences que l'on a rapportées ci-deſſus:

1°. Que l'alkali fixe végétal ſe neutraliſe avec une égale quantité des trois acides minéraux, & probablement de tous les acides purs. Nous avons vu que 8,3 gr. d'alkali fixe végétal pur, c'eſt-à-dire, privé d'air fixe, emploient 3,55 de chacun des acides à leur ſaturation: donc 100 parties d'alkali fixe cauſtique en demandent 42,4 d'acide, pour être neutraliſées. M. Bergmann a trouvé que 100 parties de cette eſpèce d'alkali en employoient 47 d'acide aërien: mais outre que nos calculs diffèrent de très-peu, il eſt poſſible que ſon alkali eût retenu un peu d'eau.

Il ſembleroit donc que ce ſel ait une certaine poſſibilité fixe pour s'unir aux acides, c'eſt-à-dire, à un poids donné d'acide, & qu'elle ſoit égale & conſtante pour le même poids donné d'un acide quelconque pur. Ce poids eſt à-peu-près les 2,35 de celui de l'alkali fixe.

2°. Que les trois acides minéraux, & vraiſemblablement tous ceux qui ſeront purs, ont beſoin, pour être neutraliſés, de 2,253, leur poids d'alkali fixe pur.

3°. Que la denſité qu'acquièrent les ſubſtances compoſées par l'union de leurs parties compoſantes, paſſant la raiſon mathématique, s'accroît depuis le *minimum*, lorſque l'une des ſubſtances eſt en proportion très-inférieure à l'autre, juſqu'au *maximum*, quand elles diffèrent moins. Mais cette attraction, au contraire de la ſubſtance qui eſt en moindre quantité avec celle qui ſe trouve en plus grande, eſt à ſon *maximum*, quand la denſité acquiſe eſt à ſon *minimum*, l'inverſe n'a pas lieu. On peut donc croire que le point de ſaturation eſt le *maximum* de denſité, & eſt le *minimum* de l'attraction ſenſible de l'une des ſubſtances. Il eſt donc vrai que toute décompoſition opérée par un troiſième corps, qui a plus d'affinité avec un de ceux qui forment le compoſé, qu'avec l'autre, & qu'ils n'en ont eux-mêmes entr'eux, ne peut néanmoins être complette, ſi le *minimum* de l'affinité de ce troiſième corps n'eſt plus fort que le *maximum* de l'affinité des ſubſtances qui étoient déjà unies.

Mais, ſans le ſecours des doubles affinités, il y a peu de decompoſitions complettes. Il n'y a point de Chymiſte qui n'ait obſervé l'extrême adhérence des dernières portions d'une ſubſtance que l'on veut ſéparer, au corps auquel elle étoit précédemment unie. Les acides, par exemple, ont une plus grande affinité avec le phlogiſtique, que n'en ont avec lui les terres des métaux; jamais cependant elles ne peuvent être entièrement déphlogiſtiquées par les acides. L'air atmoſphérique, & ſur-tout le gaz déphlogiſtiqué, attirent le phlogiſtique bien plus vivement que ne le fait l'acide nitreux. Le gaz déphlogiſtiqué ne peut cependant priver totalement l'acide nitreux de ſon phlogiſtique; cela eſt évident, par la couleur rouge de l'acide nitreux, quand on fait le mêlange des gaz nitreux & déphlogiſtiqué.

Le mercure précipité des acides, même par les alkalis, retient, ainſi que l'a démontré M. Bayen, une portion de ſon diſſolvant. Il en eſt de même de la terre de l'alun, quand on la précipite par cette méthode, & l'on peut expliquer ainſi toutes les décompoſitions incomplettes. J'ai des raiſons particulières pour croire que le mercure a plus d'affinité avec les acides, que n'en ont les alkalis.

4°. Que les acides concentrés ſont en quelque ſorte phlogiſtiqués, & s'évaporent par l'union aux alkalis.

5°. Que, connoiſſant la quantité d'alkali fixe contenue dans de l'huile de tartre, nous pouvons connoître celle d'acide réel pur que renferme une autre ſubſtance acide qu'il eſt difficile de décompoſer, tels que l'acide ſédatif, ou quelques autres du règne végétal ou animal. 3,55 d'acide ſuffiſant toujours à la ſaturation de 10,5 gr. d'alkali fixe non cauſtique, & en outre connoiſſant la quantité qu'une liqueur acide a d'acide, il eſt facile de trouver combien une diſſolution d'alkali végétal renferme de ce ſel pur.

De la peſanteur ſpécifique de l'Air fixe dans ſon état de fixité.

Curieux de connoître la peſanteur ſpécifique de pluſieurs ſubſtances que l'on obtient rarement privées d'air fixe, ou qu'il eſt au moins très-difficile d'en ſéparer pour quelque temps, je crus qu'il falloit d'abord que je connuſſe ſa peſanteur ſpécifique particulière, pour pouvoir en faire la baſe de mes calculs. En effet, il eſt clair que, dans l'état de fixité, ſa denſité diffère extrêmement de celle qu'il a ſous la forme de fluide élaſtique.

J'ai pris un morceau de marbre blanc de l'eſpèce la plus pure; il peſoit 440,25 gr. Dans l'eau, la perte ſe trouva de 162 gr. Sa peſanteur ſpécifique étoit donc 2,7175.

Je mis 180 gr. de ce marbre réduit en poudre fine dans une fiole; & au moyen de l'acide vitriolique, aidé de la chaleur, j'en retirai l'air fixe. J'en obtins 105,28 pouces cubiques, le thermomètre étant à 65°, & le baromètre

mètre entre 29 & 30 pouces. Cette quantité de gaz à 55°. de Farenheit, n'occupe que 102,4 pouces; & à cette température, suivant les expériences de M. Fontana, le baromètre marquant 29½, un pouce cubique d'air fixe doit peser 0,57 gr. Le poids total de cette quantité se trouve donc être 58,368, c'est-à-dire, près du tiers du poids du marbre. A ce compte, 100 gr. de marbre contiennent donc 32,42 d'air fixe.

Il me restoit à déterminer la proportion d'eau & de terre calcaire, ainsi que la pesanteur spécifique de cette dernière. Je mis dans un creuset 3009,25 gr. du même marbre bien pulvérisé; je le couvris: le tout pesoit, avant la calcination, 8394 gr.; & après avoir été tenu quatre heures au feu blanc, le tout pesoit seulement 7067,5 gr.: le creuset pesoit seul 5384,75 gr., & la chaux 1682,30 gr. La calcination avoit fait perdre au marbre 1326,95 gr.: 100 grains perdroient donc 44,08, dont seulement 32,42 seroient de l'air fixe; le reste, c'est-à-dire 11,66 gr., est le poids de l'eau. La quantité de terre calcaire pure que donnent 100 gr. de marbre, est 55,92.

Je m'occupai ensuite à connoître la pesanteur spécifique de la chaux. Je pris une boîte de cuivre, dont le fond étoit percé d'un petit trou; elle pesoit 607,65 gr. Je la remplis, autant qu'il me fut possible, de chaux en poudre; je vissai le couvercle, & la pesai dans l'air & l'eau. Lorsque je l'y plongeai, il s'échappa une quantité d'air commun très-considérable; j'attendis que ce dégagement fût fini, & voici le résultat de mes expériences.

	grains.
Poids de la boîte dans l'air.	607,65
Sa perte de poids dans l'eau.	73,75
Poids de la boîte & de la chaux dans l'air.	1043, 5
Poids de la chaux seule dans l'air.	435,85
Perte de poids de la boîte & de la chaux dans l'eau. .	256, 5
Perte de poids de la chaux seule.	182, 3

Ainsi, divisant le poids absolu de la chaux par sa perte dans l'eau, on a, pour sa pesanteur spécifique, 2,3908.

Je déduis de ces données la pesanteur spécifique de l'air fixe dans sa fixité. 100 gr. de marbre, renfermant 55,92 de terre calcaire, 32,42 d'air fixe, & 11,66 d'eau; & la pesanteur spécifique de ce composé étant 2,717, celle de l'air fixe dans sa fixité est comme le poids absolu divisé par sa perte dans l'eau, laquelle est comme la perte de 100 gr. de marbre, moins celle de la terre calcaire pure & de l'eau.

$$\text{Perte de 100 gr. de marbre} = \frac{100}{2,390} = 23,39.$$

$$\text{Perte de 11,66 gr. d'eau} = \frac{11,66}{35,05}.$$

donc la perte de l'air fixe $36,8 - 35,05 = 1,75$; conséquemment sa

pesanteur spécifique est $\frac{32,42}{1,75} = 18,52$: calcul d'où il suit que c'est le plus lourd de tous les acides, ou même de tous les corps connus, excepté l'or & la platine.

De l'Alkali fixe végétal.

La manière dont j'ai fait les expériences suivantes étant à-peu-près la même que dans celles rapportées ci-dessus, à l'exception que, pour trouver la pesanteur spécifique, je substituai l'éther à l'eau ; je me bornerai, pour éviter l'ennuyeuse répétition de tous les calculs, à donner les résultats de mes expériences.

1°. 100 gr. d'alkali contiennent 6,7 gr. d'une terre que M. Bergmann regarde comme siliceuse ; elle passe à travers le filtre, quand l'alkali n'est pas saturé d'air fixe, de sorte qu'elle semble être tenue en dissolution, comme dans la liqueur des cailloux.

2°. J'ai trouvé que l'air fixe étoit, soit dans l'huile de tartre, soit dans l'alkali fixe végétal, très-sec, sous des proportions tout-à-fait différentes en divers temps, ou même dans diverses parties du même sel. Le terme moyen m'a paru devoir être fixé à 21 gr. pour 100. On peut donc conjecturer, d'une manière assez exacte, ce qu'une dissolution d'un pareil alkali en contient, en ajoutant un poids connu d'acide à un poids connu de cette dissolution, & en pesant alors le tout ; car 21 : 100, comme le poids perdu est à celui de l'alkali non caustique d'une pareille dissolution.

La pesanteur spécifique d'un alkali parfaitement sec & calciné quatre fois, dépouillé de sa terre siliceuse, contenant 21 gr. par cent d'air fixe, est 5,0527.

Sa pesanteur spécifique doit varier, quand il tient plus d'air fixe, à moins qu'il ne soit pas parfaitement sec, & j'ai calculé qu'elle étoit 4,234, quand il est caustique & privé d'eau.

Les alkalis fixes sont donc spécifiquement plus lourds lors de leur union à l'air fixe, que lorsqu'ils sont unis aux acides vitriolique & nitreux. C'est ce qu'il faut conclure du poids de l'air fixe dans sa fixité. Voilà pourquoi M. Watson (Transf. Philos., ann. 1770, pag. 37) trouve que la pesanteur du sel de tartre, contenant sa terre siliceuse, est 2,71, tandis que celle du tartre vitriolé & du nitre est seulement 2,636 ; & pour le nitre, 1,933. Ce qui fait que ce dernier sel est si léger en comparaison du tartre vitriolé, c'est parce qu'il retient beaucoup plus d'eau, & que l'union de ses parties est beaucoup moins intime.

3°. Enfin, j'ai dressé une table des quantités d'alkali fixe végétal non caustique que l'on peut trouver dans des solutions alkalines, soit naturelles ou artificielles, le thermomètre marquant 65°. J'ai supposé que ce sel contenoit 6 pour cent de terre ; car c'est le degré de pureté où nous l'avons ordinairement.

Quoique la Table suivante ne soit pas exacte, puisqu'il y a 11 pour

cent d'erreur, je présume néanmoins que la facilité avec laquelle on peut rétablir cette faute, la rendra encore utile.

Gr. de la solution alkaline.	Gr. d'alkali.	Gr. d'eau.	Augmentation de densité.	Pesanteur spécifique mathémati.	Pesanteur spécifique par l'expérience.
64,92		38,67	,050	1,445	1,495
70,60		44,35	,049	1,393	1,446
76,28		50,03	,048	1,356	1,404
81,96		55,71	,047	1,324	1,371
87,64		61,39	,046	1,297	1,343
93,32		67,07	,045	1,274	1,319
99,00		72,75	,044	1,254	1,298
104,68		78,43	,043	1,237	1,280
110,36		84,11	,042	1,223	1,265
115,98		89,79	,041	1,209	1,250
121,66		95,4	,040	1,198	1,238
127,34		101,15	,039	1,187	1,226
133,02		106,83	,038	1,178	1,216
138, 7		112,51	,037	1,170	1,207
144, 3		118,19	,036	1,162	1,198
146,98		123,87	,035	1,155	1,190
155,66		129,55	,034	1,149	1,183
161,34		135,23	,033	1,143	1,176
167,02	26,25	140,91	,032	1,138	1,170
172,70		146,59	,031	1,132	1,163
178,38		152,27	,030	1,128	1,158
184,06		157,95	,029	1,123	1,152
189,74		163,63	,028	1,119	1,147
195,42		169,31	,027	1,115	1,142
201,10		174,99	,026	1,112	1,138
206,78		180,67	,025	1,108	1,133
212,46		186,35	,024	1,105	1,129
218,14		192,03	,023	1,100	1,123
223,82		197,71	,022	1,099	1,121
229,50		203,39	,021	1,097	1,118
235,18		209,07	,020	1,094	1,114
240,86		214,75	,019	1,092	1,111
246,54		220,43	,018	1,089	1,107
252,12		226,11	,017	1,087	1,104
257,80		231,79	,016	1,085	1,101
263,48		237,47	,015	1,083	1,098
269,16		243,15	,014	1,081	1,095
274,78		248,83	,013	1,079	1,092
280,46		254,51	,012	1,077	1,089
286,14		260,19	,011	1,076	1,087
291,82		265,87	,010	1,074	1,084
297,50		271,55	,009	1,070	1,079
303,18		277,23	,008	1,069	1,077
308,86		282,91	,007	1,068	1,075
314,54		288,59	,006	1,066	1,072
319,22		294,27	,005	1,065	1,070
324,90		300,45	,004	1,064	1,068
330,58		306,13	,003	1,063	1,066
336,26		311,81	,002	1,062	1,064
341,94		317,49	,001	1,061	1,062

Les expériences du Docteur Lewis nous apprennent que les alkalis fixes impurs, tels que les potasses, les soudes, &c...., contiennent une plus grande quantité d'air fixe. Suivant M. Cavendish, elles en fourniſſent 28,4,28,7 par cent. Ainſi, dans des leſſives de ces ſels, égales en peſanteur ſpécifique avec d'autres d'alkali plus pur, la matière ſaline ſe trouvera probablement ſous le rapport de 28,4 ou 28,7 à 21, le ſurplus du poids étant l'air fixe. On pourra donc trouver dans la Table précédente la quantité de ſel alkali purifié que ces leſſives renferment. Ces ſels, ſelon leur âge, varient auſſi beaucoup entr'eux, les plus vieux contenant le plus d'air fixe.

SECOND MÉMOIRE

Sur les Expériences Aëroſtatiques de MM. DE MONTGOLFIER, CHARLES *&* ROBERT, *avec un Eſſai ſur la manière de diriger les Machines Aëroſtatiques ; préſenté à l'Académie Royale des Sciences le 21 Janvier 1784,*

Par M. le Comte DE MILLY.

J'AI propoſé, dans le Mémoire que j'ai lu le 6 Décembre 1783, dans une des Séances particulières de l'Académie Royale des Sciences, le feu des lampions pour enlever les ballons aëroſtatiques, comme le moyen le plus ſimple, le plus sûr & le moins diſpendieux ; j'ajouterai actuellement ici, & le ſeul dont on puiſſe ſe ſervir avec avantage pour les voyages aëriens de long cours.

Les expériences qui ont été faites depuis la lecture de mon Mémoire, chez Madame la Comteſſe de Sabran, ſous la direction de M. Faujas, & par M. le Marquis de Bullion, dont il a rendu compte à l'Académie des Sciences le 17 Janvier, ont démontré la bonté & l'efficacité des moyens que j'ai propoſés. On ne ſauroit trop y revenir, pour épargner des recherches inutiles à ceux dont l'eſprit laborieux & fécond ne peut ſe contenter de ce qui eſt ſimple & aiſé, & qui croient que le mérite d'une découverte eſt en raiſon de la difficulté & de la complication des moyens.

Auſſi voit-on la plus grande partie de ceux qui s'occupent des ballons aëroſtatiques, depuis leur découverte, chercher les moyens les plus compliqués de les enlever & de les diriger, tandis qu'il eſt démontré à l'eſprit

juſte, que nous avons ſous la main les moyens les plus ſimples, les plus aiſés & les plus efficaces. Le plus difficile du problême a été réſolu par MM. de Montgolfier; ils ont fait voir par expérience, à l'Europe étonnée, qu'on pouvoit élever dans les airs des poids conſidérables par un moyen facile. C'eſt actuellement aux Phyſiciens inſtruits à perfectionner la découverte, ſans s'écarter que le moins qu'il ſera poſſible de la ſimplicité de l'expérience primitive, & de ne jamais perdre de vue, en phyſique comme au moral, le principe univerſel, qu'il n'y a de beau que le ſimple, & de bon que l'utile.

D'après cela, j'oſe prononcer affirmativement, que tous les efforts de ceux qui cherchent, dans les différentes ſubſtances aëriformes, les moyens d'enlever des ballons aëroſtatiques pour l'utilité générale, ſeront abſolument inutiles; car la cherté de tous ces gaz, la difficulté de les obtenir, & ſur-tout celle de réparer, dans le cours d'un voyage aërien, la déperdition qui ſe fait inévitablement de la ſubſtance aëriforme renfermée dans le ballon, rendront toujours ce moyen impraticable. En ſuppoſant qu'on ſe ſerve de l'air inflammable, & qu'on trouve même un procédé pour l'obtenir à un prix vingt-cinq fois au-deſſous du prix actuel, comme un Chymiſte célèbre de l'Académie de Dijon l'a annoncé dans le Journal de Paris du 7 Janvier 1784, cela ne ſerviroit encore à rien pour l'objet que l'on ſe propoſe. 1°. Le ballon aëroſtatique aura beau ſe remplir à bon marché, il faudra l'entretenir dans le même état, pour pouvoir naviger & faire route; pour l'entretenir ſans deſcendre, il faudra avoir avec ſoi de l'air inflammable en proviſion, ou en former dans le milieu des airs. Dans le premier cas, où le mettra-t-on? Dans le ſecond cas, de quel appareil pourra-t-on ſe ſervir? 2°. Si l'on eſt néceſſité de deſcendre, ce ne ſera qu'en vuidant le ballon, & par conſéquent en perdant l'air inflammable qui le ſoutenoit. Il faudra donc, pour continuer le voyage, en former de nouveau; ce qui ſuppoſe un appareil & des proviſions de matières embarraſſantes, pour ne pas dire impoſſibles à porter avec ſoi: d'où je conclus que les ballons aëroſtatiques remplis avec des ſubſtances aëriformes, ne peuvent être employés que pour des expériences particulières de Phyſique, relatives à l'état & à la nature de l'air atmoſphérique, à l'électricité des nuages, &c.

Mais cette manière ne pourra jamais être pratiquée en grand pour l'utilité générale, c'eſt-à-dire, pour le tranſport des hommes & des marchandiſes, ou pour entreprendre des voyages de long cours.

Il n'en eſt pas de même de la rarefaction de l'air ordinaire par le feu; la puiſſance igniforme peut être augmentée à volonté, & entretenue dans le même degré, ſans peine & ſans embarras quelconque. Des lampions de toutes formes & de toutes grandeurs rempliroient parfaitement cet objet, comme je l'ai dit dans mon premier Mémoire. Les expériences faites depuis par M. Faujas & le Marquis de Bullion, ont prouvé la

vérité de ma théorie. La première a enlevé un ballon de 22 pieds de diamètre, avec de l'huile & trois mèches de papier plus groſſes qu'il ne le falloit, puiſqu'il partit avec une force ſur laquelle on ne s'attendoit pas, qui rompit les cordes, & déchira le ballon. M. de Bullion a rendu compte à l'Académie, le 17 Janvier, de ſes expériences aëroſtatiques avec une lampe alimentée par de l'eſprit-de-vin, qui toutes ont eu un ſuccès étonnant. Les avantages de cette méthode ſont ſi frappants, que je ne répéterai pas ici ce que j'en ai dit dans mon Mémoire, qui a pour titre: *Obſervations ſur les Expériences de MM. de Montgolfier, Charles & Robert* (1).

Il ne s'agit plus actuellement que de chercher les moyens d'augmenter l'intenſité de la chaleur, & la vivacité de la flamme, ſans produire de la fumée que le moins poſſible; car c'eſt de la chaleur ſeule qu'on doit obtenir les effets aëroſtatiques les plus prodigieux (2). C'eſt donc là le but que tous les Phyſiciens aëroſtatiques doivent ſe propoſer. Je vais ouvrir la carrière, en expoſant le mien.

§. Ier. Tout le monde connoît la puiſſance d'un air ſoufflé ſur un corps enflammé, pour augmenter l'intenſité de la chaleur & la vivacité de la flamme. Celle d'une lampe, ou même d'une bougie ordinaire, animée par un chalumeau d'Emailleur, la rend capable de fondre & de calciner les métaux les moins fuſibles.

§. II. Le vent d'un ſoufflet, en pouſſant l'air ſur le charbon allumé, produit une chaleur, dont l'intenſité eſt toujours en raiſon compoſée du volume d'air & de ſa compreſſion.

§. III. Les fourneaux à vent, dont le courant d'air eſt formé par la raréfaction de l'air ſupérieur, donnent une chaleur conſidérable, & démontrent aſſez la puiſſance de l'air ſur les corps enflammés, pour augmenter l'activité du feu.

§. IV. Je ne rechercherai point les cauſes de ces effets connus des perſonnes les moins inſtruites, comme de celles qui le ſont davantage, & je ne diſcuterai pas ſi les effets d'un air ſoufflé ſur les corps enflammés, ſont dûs à l'air inflammable ou à l'air déphlogiſtiqué, qui, ſelon quelques Phyſiciens, entrent comme parties conſtituantes de l'air atmoſphérique. Je me contenterai, Meſſieurs, de rappeller ces effets à votre mémoire, pour en faire l'application aux opérations aëroſtatiques, qui demandent, comme je l'ai dit, du feu & beaucoup de chaleur avec le moins de fumée poſſible, parce que la fumée refroidie pèſe beaucoup plus que l'air atmoſphérique dans lequel elle nage tandis qu'elle eſt chaude.

§. V. Si, dans la conſtruction d'une lampe, on peut parvenir à faire

(1) Voyez mon premier Mémoire, paragraphes I, III & IX, Mercure de France, 24 Janvier 1784, & le Journal de Phyſique, Janvier 1784, pag. 64.

(2) *Ibidem.*

paſſer un courant d'air dans le milieu de la mèche, il doit néceſſairement animer la flamme, comme l'effet du chalumeau, du ſouffilet & de l'air dans les fourneaux à vent ; ce qui, joint à l'air qui entoure extérieurement la mèche, & qui ſe renouvelle ſans ceſſe par la chaleur qui le raréfie, doit augmenter l'intenſité du feu. En effet, ces deux actions réunies du même agent, produiront néceſſairement une flamme ſi vive & ſi active, que la chaleur ſera très-grande, & conſumera toutes les fuligino-ſités ; par conſéquent il n'y aura aucune fumée.

§. VI. Pour conſtruire une lampe ſur ces principes, il ne s'agit que d'avoir deux cylindres de même longueur, mais de diamètre différent, qui entreront l'un dans l'autre, en laiſſant entr'eux un eſpace proportionné à l'effet qu'on veut avoir. Ces deux cylindres ſe placeront verticalement & parallèlement entr'eux, & ſe ſouderont ſur une baſe commune, en laiſſant le cylindre du milieu vuide, & percé d'un bout à l'autre. L'eſpace entre les deux cylindres, qui reſtera auſſi vuide, mais qui ſera fermé par le bas & ouvert par le haut, ſervira à recevoir l'huile pour l'aliment de la flamme. On formera une mèche avec de la toile de coton, qui entrera circulairement dans l'eſpace entre les deux cylindres. Cette mèche ſe roulera ſur un petit cercle de fer-blanc ou de cuivre, lequel cercle ſe placera dans l'entre-deux des cylindres, que l'on remplira d'huile. Le tout dans cet état, ſi l'on allume la mèche, le cylindre du milieu, qui eſt vuide & percé d'un bout à l'autre, ſervira de tuyau conducteur à l'air ambiant, qui ſera raréfié par la flamme de la mèche. Ainſi, cette flamme ſera animée par l'air intérieur & par l'air extérieur, & le volume de flamme, ainſi que l'intenſité de la chaleur, augmenteront prodigieuſement : c'eſt ce que l'expérience a juſtifié. J'ai fait faire une lampe telle que je viens de la décrire, dont l'effet a paſſé mes eſpérances. L'idée de cette lampe m'a été donnée par M. Faujas, qui m'a dit en avoir vu une ſemblable chez un Etranger nommé M. Argant, qui a offert à M. le Lieutenant de Police d'en éclairer la Ville de Paris, & qui, ſur le refus qu'on lui a fait, eſt parti pour l'Angleterre, en faiſant un ſecret de la ſtructure de ſa lampe (1). Je ſongeois ſur-le-champ à l'application qu'on pouvoit en faire aux ballons aëroſtatiques ; & pour être certain de ſon effet, j'en ai fait conſtruire une qui m'a confirmé dans ma première idée.

§. VII. On ſent qu'on peut aiſément, & ſans inconvénient, conſtruire ces ſortes de lampes ſur toutes ſortes de proportions ; leur effet dépendra toujours de l'épaiſſeur de leurs mèches, & de la quantité d'huile qu'elles

(1) Cette ingénieuſe lampe eſt, comme je l'ai dit, de l'invention de M. Argant, habile Chymiſte de Genève. M. Faujas, à qui M. Argant en avoit fait voir le mécaniſme, & de qui je tiens ces détails, ne s'eſt déterminé à me les communiquer, que dans l'intention de conſerver le mérite de la découverte à ſon Auteur, à qui des perſonnes qui ont voulu le copier tâchent de la diſputer.

conſommeront, par conſéquent du diamètre des cylindres, & ſur-tout de l'eſpace qu'ils laiſſeront entr'eux pour recevoir la mèche & l'huile qui ſervira d'aliment à la flamme. On pourroit de même les employer avec de l'eſprit-de-vin, ce qui donneroit une chaleur bien plus active. Mais cette manière ſeroit trop diſpendieuſe, & peut-être même dangereuſe, car tout l'eſprit-de-vin s'échaufferoit aiſément; il ſe raréfieroit peut être par l'excès de chaleur, & ſortiroit tout enflammé par le haut de la lampe (1). Je penſe donc que l'huile ſeule ſuffira pour l'uſage qu'on pourroit en faire pour enlever les ballons aëroſtatiques.

Une quantité de ces lampes cylindriques, proportionnées à la capacité du ballon qu'on voudroit employer, ſeroit placée dans une table, dont le diamètre ſeroit moindre que celui du cylindre de toile qui termineroit le ballon, & ſous lequel on ſuſpendroit la table: on feroit autant de trous à cette table, qu'il y auroit de lampes à placer; on les fixeroit dans les trous par des collets de cuivre ou de fer ſoudés à la partie ſupérieure des lampes, & l'on pourroit, par des petits tuyaux de cuivre ou de fer-blanc, conduire l'huile néceſſaire à l'aliment de la flamme, & la renouveller à meſure qu'elle ſe conſumeroit. Tous ces tuyaux partiroient d'un réſervoir commun, qui ſe rempliroit lui-même par un tonneau ou des tonneaux placés autour & à quelques lignes au-deſſus de la ligne de niveau, comme dans les lampes dont on ſe ſert dans les Laboratoires de Chymie, pour échauffer les fourneaux à lampes. Les tonneaux d'huile ſeroient placés en dehors du cylindre, loin du foyer de la chaleur, afin que l'huile ne s'échauffe pas.

Tout homme qui aura un peu de rectitude dans le jugement, concevra facilement la difficulté, pour ne pas dire la chimère de vouloir enlever des ballons d'une grandeur démeſurée, avec d'auſſi petits moyens que ceux qu'on a employés juſqu'à préſent, c'eſt-à-dire, la paille & la laine, pour alimenter un feu qui ne peut agir dans l'opération dont il s'agit que par ſa vivacité. Tous les Chymiſtes ſavent très-bien, que de toutes les ſubſtances qui peuvent ſe brûler, les matières animales ſont les

(1) J'ai fait des expériences ultérieures avec de l'eſprit-de-vin, dont j'ai alimenté la lampe que j'ai décrite ci-deſſus, qui ont parfaitement réuſſi ſans aucun des inconvénients que je redoutois mal-à-propos. L'eſprit-de-vin brûle tranquillement, & préſente un phénomène digne de l'attention des Phyſiciens; il ſe forme deux cônes lumineux très-diſtincts l'un de l'autre. Le premier, plus volumineux, eſt produit par la mèche circulaire, imbibée d'eſprit-de-vin; le ſecond, beaucoup plus petit, eſt renfermé dans l'intérieur du premier, & a pour baſe l'ouverture du cylindre, qui ſert de conducteur à l'air qui paſſe par le milieu de la mèche. Lorſqu'on bouche l'ouverture inférieure de ce tuyau, le petit cône lumineux s'éteint, & il ne reſte que le grand; l'intenſité de la flamme diminue, mais elle ne s'éteint pas. Ne pourroit-on pas conclure de ce phénomène, que le petit cône lumineux eſt formé par les parties inflammables de l'air atmoſphérique, qui s'allument en paſſant par la flamme de l'eſprit-de-vin?

moins

moins combuſtibles, excepté les graiſſes, & par conſéquent, qu'elles ne peuvent pas convenir à alimenter la flamme.

On prétend qu'on doit employer de la laine, ou quelques matières animales, pour neutraliſer, par l'alkali volatil qu'elles contiennent, l'air fixe qui ſe dégage pendant l'uſtion de la paille, parce que l'air fixe étant plus lourd que l'air atmoſphérique, il diminue d'autant la légèreté ſpécifique de l'aëroſtat. Mais je réponds à cette ſpéculation; 1°. que le feu, qui, dans l'expérience de Homberg, volatiliſe l'or, peut encore avec plus de facilité changer la peſanteur de l'air fixe, & le rendre plus léger que l'air ordinaire; 2°. qu'il ſe dégage une ſi petite quantité d'air fixe, relativement à la maſſe de l'air raréfié, qu'il ne vaut pas la peine d'y faire attention; 3°. que l'inconvénient des matières animales, relativement à la difficulté de brûler, n'eſt pas balancé par le très-petit avantage de neutraliſer une très-petite quantité d'air fixe; 4°. en ſuppoſant que cette neutraliſation eût lieu, il en réſulteroit un ſel ammoniac, qui ſeroit encore plus lourd que l'air atmoſphérique, ſi le feu ne changeoit pas ſa peſanteur ſpécifique. Ainſi, de quelque côté qu'on examine la méthode de brûler des matières animales, on n'y trouve aucun avantage qui puiſſe contrebalancer leur inconvénient.

Je penſe que ſi tout ce qui exiſte dans l'Univers a des rapports & des proportions, les ballons doivent avoir les leurs. Il faut, pour les opérations aëroſtatiques, que la puiſſance igniforme puiſſe agir dans tout l'intérieur du ballon avec la même force, afin que la dilatation & la raréfaction de l'air s'y faſſent ſur tous les points en même temps; ſans quoi les parties de l'air, trop éloignées du foyer, ſe condenſeroient, tandis que les autres s'échaufferoient, d'où il réſulteroit une nullité d'effet; pour échauffer & raréfier l'air contenu ſous une ſphère de 100 pieds de diamètre, telle que le ballon de Lyon, appellé *le Fleſſelles*, il faudroit une chaleur ſi conſidérable, que je doute fort qu'on puiſſe la produire avec de la paille & de la laine; & ſi elle ſe produiſoit, la toile n'y réſiſteroit pas. Au reſte, l'expérience prouvera ce qu'il en eſt (1).

Il s'agit actuellement de la direction des ballons, dont tout le monde

(1) Il faut remarquer que ce Mémoire a été préſenté à l'Académie Royale des Sciences, & paraphé par M. le Marquis de Condorcet, Secrétaire, le 21 Janvier 1784. Ainſi, l'accident du *Fleſſelles* avoit été prévu & prédit d'avance; mais cet accident eſt ſans doute la démonſtration la plus complette & la plus évidente du peu de riſque à courir dans les voyages aëriens. Car, tout ce qui pourroit arriver de plus malheureux à un ballon aëroſtatique, eſt arrivé à celui de Lyon; il s'eſt crevé à 700 toiſes d'élévation, & les ſept nouveaux Icares qui devoient périr par une chute auſſi terrible, ſont arrivés à terre ſans aucun accident, parce que le volume du ballon les a ſoutenus dans l'air, ou du moins a diminué, juſqu'à un certain point, la vîteſſe de la chûte.

parle, & qu'on cherche dans les moyens mécaniques les plus compliqués, tandis que nous avons sous les yeux des modèles de ce que l'on doit employer pour remplir le but qu'on se propose.

Les uns veulent des voiles, les autres des aîles comme les oiseaux, & d'autres desirent des nageoires comme les poissons.

Je vais examiner ces trois moyens les uns après les autres, pour tâcher d'avoir un résultat satisfaisant.

La navigation aërienne diffère de la nautique dans un point essentiel: dans la nautique, les vaisseaux voguent dans un fluide qui les porte, & s'élèvent dans un autre, qui est plus de huit cents fois moins dense; ce qui donne la facilité d'employer des voiles. Leur effet est de multiplier les surfaces, afin de recevoir une plus grande quantité de force du fluide qui pousse, pour vaincre la résistance du fluide qui porte. Ainsi, l'on oppose deux forces inégales, dont on multiplie l'une & diminue l'autre, autant qu'il est possible, par la grandeur des voiles & par la forme du vaisseau.

Mais, dans la navigation aërienne, ces moyens ne peuvent pas avoir lieu, parce que le corps porté ne surnage pas; il reste enfoncé dans le fluide comme un vaisseau submergé qui flotteroit entre deux eaux, & qui seroit emporté par un courant. Dans cette situation, toutes les voiles seroient non-seulement inutiles, mais elles deviendroient très-nuisibles, en ce que, donnant plus de prise à la puissance du courant, & étant élevées au-dessus du centre de gravité, elles feroient chavirer le vaisseau. Dans une mer tranquille, leur effet seroit absolument nul, & ne feroit que surcharger le vaisseau, qui flotteroit entre deux eaux, d'un poids tout au moins inutile.

Un ballon aërostatique est le corps flottant & submergé dans un fluide; toutes les voiles ne pourroient que lui nuire, & il faut consulter là-dessus les Officiers de vaisseaux. Je suis bien trompé, s'ils ne sont pas de mon avis.

Quant au vol des oiseaux & à la marche des poissons, la construction naturelle de ces premiers démontrera toujours, aux yeux des Physiciens, que ce n'est pas chez eux que l'on doit chercher, jusqu'à un certain point, des modèles pour diriger des ballons; 1°. parce que la Nature ayant destiné les oiseaux à habiter plus la terre que les airs, leur construction est mixte, & relative à leur destination; 2°. la vélocité du mouvement des aîles dans les oiseaux est presque inimitable, & seroit inapplicable aux ballons aëriens, qui n'auront jamais assez de solidité pour supporter les efforts nécessaires pour produire un mouvement aussi accéléré. Quant aux poissons, leurs nageoires, & sur-tout la position & le mouvement de leurs queues, semblent indiquer les moyens les plus convenables à la direction des machines aërostatiques. Les nageoires sont courtes, larges, & placées un peu obliquement; la queue, placée verticalement, fait l'office de gouvernail, & l'on voit assez qu'elle a servi de modèle dans l'Art Nautique

à ceux des vaiſſeaux (1) : les nageoires ſemblent auſſi avoir été le type des rames, & je penſe que ce ſont là les meilleurs & les principaux moyens qu'on peut employer dans la navigation aërienne : mais les poiſſons ont un avantage que l'art n'imitera pas aiſément ; c'eſt la faculté d'augmenter ou de diminuer à volonté leur peſanteur ſpécifique, par le moyen de leur veſſie aërienne qu'ils vuident pour deſcendre, & qu'ils remplilſent pour monter. Les ballons ſuſpendus par le moyen du feu, auront à la vérité, la facilité de monter & de deſcendre, en allumant ou en éteignant les lampes : mais dans le ſyſtême des ſubſtances aëriformes, l'aſcenſion ne ſera jamais aiſée, parce qu'on ſera toujours obligé de renouveller le gaz, lorſque, pour deſcendre, on l'aura laiſſé échapper. Cependant, ſi l'on fait attention au peu de force qu'il faut employer pour mouvoir un corps, quelque lourd qu'il ſoit, lorſqu'il eſt parfaitement en équilibre, & qu'on obſerve enſuite le mouvement des aîles d'un oiſeau qui plane dans les airs, & qui s'élève enſuite, on ſeroit tenté de croire qu'on pourroit monter & deſcendre par le jeu de deux rames attachées horizontalement par des charnières ſur les deux côtés oppoſés d'un corps ſuſpendu, & en équilibre au milieu des airs, leſquelles rames ſe mouveroient verticalement. Pour monter, il faudroit faire agir les rames ou les aîles artificielles ſur la colonne d'air inférieure ; & pour deſcendre, l'inverſe auroit lieu. Il faudroit, pour obtenir un effet plus complet, que ces aîles puſſent ſe retourner, après avoir appuyé & fait effort ſur le fluide, afin que, dans le mouvement contraire, elles ne préſentaſſent que la tranche au même fluide réſiſtant. Un peu d'exercice ſuffiroit pour exécuter facilement cette manœuvre.

A l'égard du mouvement horizontal, il me paroît démontré que les rames ſeules ſuffiſent : on peut les faire avec du taffetas, du papier ou du parchemin. On doit donner la préférence à la matière la plus légère, & en même temps la plus ſolide ; je crois donc que le taffetas verniſſé ou ciré ſeroit ce qui conviendroit le mieux. Il ne faut pas croire que ces rames doivent être d'une grandeur énorme. Le corps flottant dans l'air étant dans un équilibre parfait, le moindre effort ſuffira pour le mettre en mouvement, & le diriger où l'on voudra, ſi toutefois les vents, qui ſont à la navigation aërienne ce que les courants ſont dans l'eau pour les corps qui y flottent, ne ſont pas directement contraires. A mettre les

(1) Selon M. Henrick, fameux Conſtructeur, les proportions des vaiſſeaux, pour être bonnes, doivent être priſes des poiſſons, & choiſir ceux qui font leur mouvement avec plus de vîteſſe & de facilité. Selon lui, c'eſt le maquereau qui doit ſervir de modèle. Voici ſon raiſonnement : « Le maquereau eſt cinq fois plus long que large, & » ſa partie la plus groſſe eſt aux deux premières parties de ſa longueur, & les trois autres » vont en diminuant juſqu'à la queue » ; d'où il conclut que les vaiſſeaux qui ont cette proportion, doivent avoir la même légèreté. (Voyez l'Encyclop., art. *vaiſſeau*, édit. d'Yverd., 1776.

choſes au pis, on aura toujours, dans la navigation aërienne, au moins la moitié de la bouſſole pour aller en avant; & peut-être qu'avec de l'exercice, les Rameurs aëriens acquerront aſſez d'agilité & d'adreſſe pour aller un peu plus près du vent.

La forme & la longueur des rames ſe détermineront par l'expérience & l'uſage. Je penſe, en attendant, que l'on doit d'abord eſſayer des rames de taffetas ciré ou verniſſé de forme parallélogramme de 18 pouces de diamètre ſur 30 pouces de longueur, ſans y comprendre le manche, qui peut être de 3 pieds ou environ: le gouvernail doit être auſſi de taffetas, de 30 pouces de large ſur 4 ou 5 pieds de haut; mais on ſent que le gouvernail doit être en proportion avec le volume de la machine aëroſtatique.

La manière, à ce que je crois, la plus avantageuſe pour la direction des machines aëroſtatiques, ſeroit de placer le ballon au centre d'une galerie circulaire, dont on entourroit l'aëroſtat. Cette galerie ſeroit uniquement pour les Rameurs & le Pilote. On ſuſpendroit plus bas, au deſſous de la machine & de la galerie, un char ou un vaiſſeau pour les Voyageurs & leurs effets, qui ſerviroit de leſt à la galerie, pour la maintenir dans ſa poſition horizontale & l'empêcher de chavirer.

On ſent que l'aëroſtat étant fixé dans le centre de la galerie, le jeu des rames auroit bien plus d'effet, & s'exécuteroit dans tous les ſens avec plus de facilité, dans les mouvements horizontaux ou verticaux.

La ſuſpenſion de l'aëroſtat au centre de la galerie pourroit ſe faire par le moyen d'un filet, à la manière de MM. Charles & Robert. Le char ou le vaiſſeau aëroſtatique ſe ſuſpendroit à l'ordinaire, mais à la diſtance convenable pour ſervir de leſt à la galerie des Rameurs, & la tenir fixée dans ſa poſition horizontale.

Enfin, des Mécaniciens, plus exercés que moi, trouveront aiſément les moyens de rectifier cette idée, ſi on lui trouve quelque juſteſſe.

Si l'on veut perfectionner l'Art, il faut conſulter la Nature, & feuilleter ſon grand livre avec attention: on y trouvera des modèles dans tous les genres, dont le génie & l'eſprit juſte feront leur profit.

Les poiſſons que j'ai déjà cités dans le cours de ce Mémoire, méritent d'autant plus d'attention, qu'ils habitent & ſe meuvent dans un fluide, qui étant huit cents fois plus denſe que l'air, doit oppoſer une réſiſtance proportionnée. Malgré cela, les nageoires des poiſſons ſont très-petites dans leur dimenſion, relativement à la groſſeur, la longueur & la peſanteur de ces mêmes poiſſons, parce qu'étant dans un équilibre parfait, le moindre effort, la plus petite force ſuffit pour leur mouvement: auſſi l'exécutent-ils dans tous les ſens avec une agilité qui étonne. Il ne s'agit, ce me ſemble, pour la proportion & la place des rames aëroſtatiques, que d'interroger la Nature dans la conſtruction des nageoires, & ſur tout ſur l'endroit où elles ſont placées ſur le corps des poiſſons. On en trouve de conſtruits ſur toutes ſortes de modèles. Enfin, le poiſſon qui peut donner les idées les plus juſtes ſur la choſe dont il s'agit, eſt celui que les Na-

turaliſtes ont nommé *Orbis echinatus*. C'eſt un vrai ballon vivant; ſa forme eſt preſque ſphérique, & il eſt à remarquer que les nageoires ſont placées au ſommet du globe, tandis que, dans les poiſſons qui ſont plus longs que larges, les nageoires ſont placées plus bas; c'eſt-à dire, plus près de la baſe. Il eſt ſi aiſé d'en deviner la raiſon, que je me diſpenſerai de la détailler; je me contenterai ſeulement d'indiquer le modèle.

L'*Orbis echinatus* doit donc ſervir de type, d'où je conclus que la galerie des Rameurs & du Pilote doit être placée autour du ballon aëroſtatique, pour pouvoir le diriger avec ſûreté & facilité. Si l'on vouloit ſe ſervir de deux ballons, la galerie ſe placeroit un peu plus bas, & peut-être entre deux; il faudra encore conſulter notre *Orbis echinatus*, & le Géomètre le moins profond trouvera la proportion des rames par le calcul le plus ſimple, en diſant: Si la ſphère vivante *Orbis echinatus* de tant de pouces de diamètre, exige des nageoires de tant de lignes de longueur & de tant de largeur pour ſe mouvoir, de combien doivent être celles d'un ballon aëroſtatique, dont le diamètre ſera de tant de pieds? Et ſi ces nageoires ſont placées à tant de lignes du ſommet dans le globe *Orbis echinatus*, à combien de pieds du ſommet doivent être fixées les rames du globe aëroſtatique de tant de pieds de diamètre, &c. &c. &c.?

Voilà, ce me ſemble, une donnée pour les proportions des rames, & l'endroit où elles doivent être placées, dont les Géomètres & les Mécaniciens peuvent ſe ſervir avantageuſement; car toutes les circonſtances ſont égales entre le poiſſon *Orbis echinatus* & un ballon aëroſtatique: l'un & l'autre ſont ſubmergés dans le fluide qui les porte, & leur forme eſt preſque ſemblable. Le mouvement & la direction du ballon doivent donc s'exécuter par les mêmes principes que ceux du poiſſon dont je viens de parler.

Je n'ignore pas qu'il y a quelques perſonnes qui ont décidé, ſans appel, l'impoſſibilité de diriger les ballons aëroſtatiques par aucun moyen quelconque; & elles fondent leur opinion ſur la réſiſtance du fluide qu'il faut déplacer, & qu'il eſt impoſſible, aſſurent-elles, de vaincre, ſans une force conſidérable qu'on ne peut pas employer dans les machines aëroſtatiques.

On pourroit, pour toute réponſe, imiter le Philoſophe Grec, qui ſe contenta de marcher devant un homme qui nioit le mouvement. En effet, pour marcher & changer de poſition, il faut que mon corps déplace un volume d'air pareil au ſien. Cependant je me meus à volonté dans tous les ſens; je marche en avant, en arrière & de côté, ſans éprouver la moindre réſiſtance & ſans faire le moindre effort, parce que toutes les parties de l'air ſont en équilibre entr'elles, & que, lorſque je me porte en avant, je laiſſe au fluide que je déplace un eſpace égal derrière moi, qu'il remplit dans l'inſtant. La même choſe arrive lorſque je plonge dans la rivière, & que je nage entre deux eaux: mon corps eſt obligé de déplacer un fluide huit

cents fois plus denſe que l'air, dont la réſiſtance devroit être par conſéquent huit cents fois plus grande. Cependant j'exécute tous les mouvements poſſibles avec à-peu près la même facilité, & cela par la même raiſon que je viens d'expoſer. Je pourrois encore citer les poiſſons, dont la vîteſſe des mouvements eſt incroyable, malgré la réſiſtance du fluide dans lequel ils ſe meuvent; mais tout cela n'ajouteroit rien à l'évidence.

Enfin, pour peu qu'on ait l'eſprit juſte, on ſentira aiſément que tout ce que je viens de dire peut s'appliquer aux mouvements des ballons aëroſtatiques, à la différence près, qu'étant plus légers que l'air, ils ont la peſanteur de moins à vaincre que celle que mon corps eſt obligé de ſurmonter dans ſes mouvements, & dont je m'apperçois par la fatigue après une longue marche, & ſur-tout en graviſſant les montagnes.

Il eſt évident que les ballons aëroſtatiques étant au milieu des airs, dans un parfait équilibre, céderont au plus petit effort, & le mouvement des rames les portera dans tous les ſens & ſur tous les points où l'on voudra les diriger, lorſque les vents ne ſeront pas directement contraires; car il faut convenir qu'il y aura toujours entre les deux navigations (lorſqu'il s'agira d'aller près du vent) la différence que la denſité des deux fluides, & celle que la poſition du vaiſſeau & du ballon doivent néceſſairement produire; c'eſt-à-dire, que lorſque les vents ſouffleront, les machines aëroſtatiques ſeront poſitivement dans le même cas que les vaiſſeaux qui ſont expoſés par un temps calme à l'action des courants, parce que les vents, comme je l'ai dit, ſont à l'atmoſphère ce que les courants ſont à la mer; mais les vaiſſeaux hors du calme peuvent vaincre les courants par le moyen des voiles, au lieu que les ballons aëroſtatiques n'auront jamais aucun moyen de réſiſter aux vents abſolument contraires; les rames ne pourront avoir d'effet que pendant le calme, & avec des vents favorables.

P. S. Comme on imprimoit ce Mémoire, MM. Lange & Quinquet m'ont fait voir pluſieurs lampes de leur invention, faites à-peu près ſur les mêmes principes que celle de M. Argant; mais qui font beaucoup plus d'effet, & conſument moins d'huile: c'eſt le perfectionnement de la lampe de M. Argant. Si le principe eſt à lui, l'application plus heureuſe appartient à M. Lange. Ce Phyſicien l'a varié de pluſieurs manières très-ingénieuſes, & peut-être plus avantageuſes; & ce qui eſt très-louable, c'eſt qu'il ne fait aucun myſtère de ſon procédé, ni de la conſtruction de ſes lampes, dont le Public va bientôt jouir.

Il en a fait conſtruire une, d'un diamètre conſidérable, pour l'uſage des ballons aëroſtatiques dont il doit faire l'épreuve inceſſamment.

LETTRE

DE M. DE TREBRA,

Intendant des Mines du Hartz,

A M. LE BARON DE DIETRICH,

Secrétaire Général des Suiſſes & Griſons.

VOUS avez lu, Monſieur, l'annonce de mon Ouvrage ou de mes Obſervations ſur l'*intérieur des Montagnes*, fruit de mon travail dans les emplois que j'occupe depuis dix-ſept ans aux mines. Cette annonce ne vous ſuffit pas, me dites-vous; vous voulez connoître de plus près l'utilité que je me perſuade qui réſultera de la publicité de cet Ouvrage: j'y conſens; je ne ſaurois vous rien refuſer.

J'étois bien éloigné de me vouer aux mines; j'y ai été conduit par un coup tout particulier du ſort. Libre de tout préjugé; plus hardi, plus entreprenant que je n'euſſe été, ſi j'euſſe connu leur travail dès ma jeuneſſe, & ſi j'euſſe pu me former une idée des innombrables difficultés dont il eſt hériſſé, je me propoſai ſur-le-champ la plus difficile de toutes les queſtions: *Quels ſont les indices des contrées dans leſquelles l'exploitation des mines doit proſpérer? où faut-il l'établir de préférence?* Par-tout j'en cherchois la ſolution, d'abord avec aſſurance, enſuite avec plus de circonſpection; rarement j'obtenois des réponſes ſatisfaiſantes.

A meſure que je vieilliſſois ſous le bonnet de mineur, je me diſois cependant, & je le répétois à mes amis, qu'il étoit indiſpenſable de chercher à réſoudre cette queſtion; car, en admettant que, dans tous les pays, le premier établiſſement des travaux des mines étoit dû à d'heureux haſards, n'importoit-il pas de ſoutenir ces travaux, & de découvrir des règles qui permiſſent de les continuer avec la probabilité du ſuccès, & qui miſſent à l'abri des pertes de temps & d'argent? Je me perſuadai avoir fait un grand pas, lorſqu'après avoir recueilli un grand nombre d'obſervations dans pluſieurs contrées de montagnes, après les avoir analyſées, modifiées & confirmées, leurs réſultats m'ont fourni dans tous les cas des probabilités, & m'ont au moins mis en état de dire de bien des cantons: *Il n'y a point à eſpérer ici une exploitation de mine avantageuſe.* Je

vis que les travaux de nos anciens nous fourniſſoient déjà des moyens d'en tirer quelques principes, qui peuvent contribuer au ſuccès de la continuation de l'exploitation des mines; mais que nous pouvions, à leur défaut, nous contenter d'être conſtamment animés par l'eſprit d'obſervation, & d'avoir toujours conſtamment l'œil ouvert, dans tous les travaux des mines que nous faiſons exécuter, ſur les ſuites qui en réſultent, quand même ces travaux auroient été entamés par d'autres que par nous ſur les conjectures les plus incertaines & les moins vraiſemblables. Je penſai qu'en jugeant alors ſans prévention des réſultats de ces ſortes d'entrepriſes, & en les appliquant aux cas où les mêmes circonſtances ſe rencontreroient dans les travaux que nous dirigeons, nous parviendrions ainſi à employer plus avantageuſement les fonds du Gouvernement & des Actionnaires, qu'en nous abandonnant au pur haſard ou à l'enthouſiaſme de la ſuperſtition, & en demeurant enveloppés dans les ténèbres de nos ſouterreins, dont on nous reproche ſi communément l'obſcurité. Je me perſuadai enfin que, dans la route de l'obſervation, nous tirerions parti de nos fautes mêmes, & qu'on ne pourroit plus nous les reprocher, lorſque nous ne nous ſerions expoſés au danger de les commettre, qu'en étant fondés en raiſon, & dans la vûe de nous ménager, par l'expérience, les moyens de n'en plus faire à l'avenir.

Pénétré de ces idées, je fus aſſez hardi pour agir en conſéquence; & dès le commencement de ma carrière, les exploitations confiées à ma conſidération proſpérèrent, quoique j'en fuſſe à mes premiers eſſais, & qu'il s'en fallût de beaucoup que j'euſſe acquis la maturité néceſſaire. J'ai lieu de penſer néanmoins, qu'en faiſant connoître des extraits de mes opérations, & en rendant compte de quelques-unes de mes premières expériences, j'épargnerois des ſommes conſidérables, & procurerois, par un meilleur emploi des fonds deſtinés à ces travaux, des produits plus importants encore au Souverain, à l'Etat & aux Actionnaires des mines, que ceux que j'ai obtenus, indépendamment de ce que ces extraits mettront au jour un grand nombre de fraudes groſſières ou plus adroites, & qu'ils engageront d'autres perſonnes que moi à me ſuivre dans un ſentier que je leur ai tracé avec ſuccès, & à ſubſtituer d'aſſez fortes probabilités aux ſimples effets du haſard. C'eſt-là, Monſieur, ce qui m'a déterminé à faire connoître mes obſervations, & vous êtes maintenant inſtruit de mes eſpérances, relativement à l'avantage de leur publicité.

Ma première Lettre renferme des obſervations générales ſur la conformation extérieure des parties de montagnes que j'ai trouvées *nobles* ou abondantes en minérai. Je décris dans ma ſeconde Lettre la ſtructure des maſſes de rochers dans l'intérieur des montagnes. Ma troiſième Lettre contient des obſervations ſur l'infiltration & la circulation des eaux dans les montagnes, ſur la chaleur, les vapeurs, les diſſolutions & les compoſés qu'elles produiſent. Je donne, dans ma quatrième Lettre, les pièces juſtificatives,

juſtificatives, ou les preuves tirées de mes propres expériences, dont j'appuie chacune de mes obſervations, & j'en éclaircis encore quelques points, autant que les bornes que je me ſuis preſcrites me l'ont permis. Enfin, la cinquième Lettre comprend une deſcription minéralogique des montagnes du Hartz: vous y trouverez encore un grand nombre de faits qui confirment les obſervations des trois premières Lettres, quoique je n'aie pas eu cela préciſément en vue, & que je laiſſe à mes Lecteurs le ſoin d'en faire l'application.

Ces Lettres ſont ſuivies d'un Traité fait pour recommander l'exploitation des mines. Ce Traité renferme des exemples de la manière dont on peut établir des travaux de mines avec avantage pour le Souverain & les Actionnaires, ſur des probabilités fondées, en prenant pour baſe les obſervations contenues dans mes trois premières Lettres.

L'Ouvrage eſt terminé par une Diſſertation économique, d'après les principes de laquelle on a conduit, avec un avantage conſidérable, un diſtrict ou Bailliage de mine très-étendu.

J'avois différé juſqu'à préſent de publier ces obſervations, par la difficulté de trouver un Artiſte en état de me deſſiner la Nature telle qu'elle eſt. Enfin, il s'eſt préſenté un Deſſinateur de mon goût, qui a aſſez de connoiſſance de notre métier, pour retrancher de ſes deſſins des beautés que la Nature n'a pas, & qui conſerve néanmoins aſſez de volonté, de goût & de ſoins pour bien rendre ce qui lui appartient.

Rendez le ſervice à votre pays, Monſieur, de ſoigner la traduction de cet Ouvrage, de l'enrichir de vos connoiſſances dans cette partie, ſi vous jugez comme moi qu'il peut lui être utile (1).

---

(1) *Note du Rédacteur du Journal.* On verra, par un article du Journal de Paris, que M. le Baron de Dietrich ſatisfait entièrement aux deſir de M. de Trebra, & que M. Cuchet, Libraire, va publier le Proſpectus de cet Ouvrage: non-ſeulement M. le Baron de Dietrich l'enrichit de notes; mais il ſe propoſe de faire paroître différentes obſervations qu'il a faites dans ſon dernier voyage au Hartz, relatives à l'adminiſtration des mines de ce canton, & à pluſieurs changements faits depuis peu dans la manière d'y fondre le minerai, avec des réflexions & des calculs ſur les avantages & les inconvénients de cette nouvelle méthode. Ces obſervations ſeront placées à la ſuite du travail de M. de Trebra; ou elles ſeront inſérées dans des Lettres de M. le Baron de Dietrich à M. le Duc de la Rochefoucault, ſur différents objets de Minéralogie & de Phyſique, qu'il eſt occupé à mettre en ordre.

LETTRE

DE M. LE BARON DE DIETRICH,

Secrétaire général des Suiſſes & Griſons,

A M. L'ABBÉ MONGEZ LE JEUNE.

JE vous prie, Monſieur, de vouloir bien faire imprimer l'Errata ci-joint, dans un de vos premiers Cahiers du Journal de Phyſique. Mon Mémoire ſur les volcans du Briſgaw, imprimé tome XXIII, pag. 161=184 de ce Journal, eſt rempli de fautes typographiques, qu'il eſt important de rectifier en faveur des Naturaliſtes, qui auroient de la peine à trouver ſur les lieux pluſieurs des endroits nommés dans mon Mémoire, ſans cette précaution.

PAGE 162, *à l'avant-dernière ligne*, chalcédoine, *liſez* calcédoine.
Pag. 166, *lig.* 10, Achkaru, *liſez* Achkarn.
Ibid., *lig.* 23, Achkaru, *liſez* Achkarn.
Pag. 167, *lig.* 1ere, Bikernſal, *liſez* Bikernſol.
Pag. 173, *lig.* 1ere, *ſixième alinéa*, Biſchaffingen, *liſez* Biſchoffingen.
Ibid., *lig.* 1ere, *ſecond alinéa*, Kicehlſberg, *liſez* Kichelſberg.
Ibid., *lig.* 1ere, *ſixième alinea*, Kœingſſchaffhauſen, *liſez* Kœnigſſchaffhauſen.
Pag. 174, *dernière ligne de la note*, Girardi, *liſez* Gerhardi.
Pag. 175, *lig.* 26, irruption, *liſez* éruption.
Ibid., *lig.* 37, Eningen, *liſez* Endingen.
Pag. 176, *lig.* 12, Eichſtell, *liſez* Eichſtett.
Pag. 177, *lig.* 4, Eichſtell, *liſez* Eichſtett.
Ibid., *lig.* 19, Eichſtell, *liſez* Eichſtett.
Pag. 179, *lig. dernière*, Eckaerd, *liſez* Eckard.
Pag. 181, *lig.* 11, Eugamiens, *liſez* Euganiens.
Pag. 182, *lig. ſeconde*, Achkaru, *liſez* Achkarn.
Ibid., *lig.* 27, Achkaru, *liſez* Achkarn.

By Paul Bosc d'Antic ann XXVI, p 257

DESCRIPTION

DE L'ORTHEZIA-CHARACIAS.

AUCUN Naturaliſte n'ignore les progrès que l'étude des inſectes a faits dans ces derniers temps ; mais ceux qui s'occupent de cette étude, ſavent ſeuls combien elle eſt encore loin de la perfection qu'ont atteinte les autres parties de l'Hiſtoire Naturelle.

En effet, il en tombe tous les jours entre les mains des Obſervateurs, même dans les lieux les mieux connus, qui préſentent des particularités dignes d'attention ; & ſouvent ils ſont perdus pour la ſcience, par la négligence qu'ils apportent à en publier la deſcription, à les faire connoître aux Nomenclateurs.

Afin d'ajouter quelque choſe à la ſomme des faits déjà connus, on a cru devoir rendre publique la deſcription d'un individu de ce genre, qui préſente un phénomène nouveau, & des particularités aſſez frappantes pour fixer l'attention des Scrutateurs de la Nature.

Les inſectes ſont naturellement diviſés en deux grandes claſſes ; ceux qui ont des aîles, & ceux qui n'en ont point. Le nôtre eſt de cette dernière, bien moins nombreuſe en genres & en eſpèces que la première.

Il y forme un nouveau genre. En effet, il n'a que ſix pattes, ce qui le rapporte à la première ſubdiviſion de Linné : mais il en eſt rejetté, parce qu'il n'a pas la tête ſéparée du thorax par un étranglement ; de même il ne peut être réuni à la ſeconde dont tel eſt le caractère, parce qu'il n'a que ſix pattes. Il faudra donc le mettre dans une diviſion intermédiaire, & il conſtituera un genre nouveau.

Nous avons dit qu'il n'avoit que ſix pattes ; leurs tarſes ont quatre articulations ; elles ſont noires, ainſi que la partie du thorax à laquelle elles ſont attachées.

Entre la première paire, ſe voit une trompe courte & inflexible, ou ſon enveloppe. On n'a pu s'en aſſurer. Plus haut, les antennes prennent naiſſance ; elles ſont noires, & vont en diminuant de la baſe à la pointe.

On peut dire que cet inſecte n'a pas de tête, puiſque ſa bouche ou ſa trompe eſt au thorax entre les pattes, & qu'on n'a pu s'aſſurer de la préſence de ſes yeux, au microſcope même de Delbarre.

Juſqu'ici nous n'avons vu que ce qui ſe rencontre ſur les autres inſectes. Ce qui rend le nôtre ſi intéreſſant, eſt une ſubſtance blanche, farineuſe, avant aſſez de conſiſtance pour former de petits cylindres réguliers deux à deux, & formant un enſemble également régulier. On en compte

ſix ſéries de neuf chacune ; elles ſont diviſées en deux par une ſtrie longitudinale plus ou moins large, ſelon les individus. Les cylindres des quatre ſéries ſupérieures ſont en recouvrement; ceux des deux latérales ſont placés à côté les uns des autres de la manière que la figure 2, Pl. II, l'indique, & qu'il eſt difficile de décrire.

Un frottement aſſez léger fait diſparoître ce ſingulier arrangement; les cylindres ſe réduiſent en farine. L'inſecte s'en trouvant dépouillé, eſt alors tout noir; réduit d'un tiers dans toutes ſes proportions, il laiſſe alors voir neuf ſtries tranſverſales indiquées ſur la figure 3, ſuivant leſquelles les cylindres étoient rangés.

L'inſecte ainſi dépouillé ne paroît pas ſouffrir; ſes fonctions ne ſont point dérangées; il court, mange comme à l'ordinaire.

Au bout de quelques jours, il ſe trouve recouvert d'une pouſſière blanche, qui augmente petit à petit, prend le même arrangement qu'auparavant, & l'inſecte finit par devenir parfaitement ſemblable à ceux qui n'ont pas été dépouillés. Cependant on doit dire que ceux qui ont été élevés dans des boëtes, n'ont jamais pu acquérir une régularité auſſi parfaite.

Ce phénomène eſt unique, du moins que je ſache: quelques inſectes ſont bien recouverts d'une pouſſière; mais une fois enlevée, elle ne reparoît plus: d'autres ſe couvrent de leurs excréments ou de matières étrangères.

Celui qui, par ſa manière d'être, en approche le plus, eſt la lave du *cicada ſpumaria*, *cigale bedaude*; il tranſſude de ſon corps une écume qui la garantit des ardeurs du ſoleil, & qui ſe reproduit lorſqu'on l'enlève; mais elle n'a aucune régularité.

Notre inſecte ſe trouve aux environs de Nîmes ſur l'*euphorbia characias*; il ſe nourrit de ſon ſuc laiteux en le pompant, à travers l'écorce, avec ſa trompe. On le voit en grande abondance ſur cette plante, ſurtout lorſque le ſoleil darde ſes rayons.

Ne pourroit-on pas ſoupçonner que ce fût la partie réſineuſe de ce ſuc, qui, rejettée par la tranſpiration, formeroit la ſubſtance blanche ci-deſſus décrite? Quoique l'obſervation n'ait rien fourni de favorable à cette opinion, l'analyſe chymique vient à ſon appui.

On connoît les rapports du ſuc des euphorbes avec la gomme élaſtique. Comme cette dernière ſubſtance, la croûte blanche de notre inſecte ſe fond, brûle à la chandelle, & eſt cependant indiſſoluble dans l'eſprit-de-vin. C'eſt aux Chymiſtes du Languedoc, à même de ſe procurer une certaine quantité de cette matière, à pouſſer plus loin cette analyſe, qui pourroit préſenter des phénomènes intéreſſants.

Telles ſont les réflexions qu'une obſervation, continuée pendant une année à Paris, a donné lieu de faire. Il ne reſte plus qu'à donner un nom à cet inſecte. Pour cela, nous ne pouvons mieux faire que de ſuivre l'exemple de notre Maître Linné.

Il a été découvert, au dire du Baron de Servières, par l'Abbé d'Orthez, qui ſe livre avec ſuccès à l'étude de la Nature. Nous joindrons ſon nom, qui formera celui du genre, à celui de la plante ſur laquelle l'inſecte vit, qui ſera celui de l'eſpèce. Ainſi, il ſera appellé le *d'Orthezia-Characias.*

Explication des Planches.

Fig. 2. L'inſecte groſſi & recouvert de ſon écorce, vu par le dos.

Fig. 3. Le même, vu pardeſſous avec ſa trompe entre les deux premières paires de pattes, & l'origine des antennes plus haut.

Fig. 4. L'inſecte dépouille de ſon écorce : on y voit ſes neuf ſtries.

NOUVELLES LITTÉRAIRES.

ORYCTOGRAPHIE de Bruxelles, ou Deſcription des Foſſiles, tant naturels qu'accidentels, découverts juſqu'à ce jour dans les environs de cette Ville ; par François Xavier BURTIN, *Médecin-Conſeiller de feu S. A. R. le Duc Charles de Lorraine, Membre de pluſieurs Académies & Sociétés Littéraires ; volume* in-fol. *relié en carton, avec 32 Planches gravées en taille-douce, & enluminées d'après nature.* Prix, 48 liv.

En attendant que nous connoiſſions l'intérieur de la terre, car nos plus profondes ruines entament à peine ſa première écorce, ſi l'on pouvoit parvenir au noyau, il eſt à croire qu'on trouveroit des ſubſtances fort différentes de celles que nous connoiſſons, & des phénomènes bien ſinguliers. Avant les immenſes fouilles néceſſaires à cette opération, tâchons au moins de parvenir aux connoiſſances phyſiques du globe que nous habitons. C'eſt à coup sûr par le concours des *Oryctographies* particulières, que nous verrons s'accumuler les matériaux de la Géographie-Phyſique, par les formes, les vrais faſtes de la Nature, & une théorie générale de la terre.

Voici aſſurément un Ouvrage précieux pour les Naturaliſtes ; il eſt le fruit de dix huit ans de recherches, d'application & de voyages minéralogiques dans tous les Pays-Bas Autrichiens, très-riches en foſſiles : auſſi fait-il infiniment honneur au mérite diſtingué de ſon ſavant Auteur, dont le front eſt déjà ceint de pluſieurs couronnes Académiques, & dont le zèle pour le progrès des Sciences ne l'empêche pas aujourd'hui de remplir les fonctions pénibles & multipliées de l'art de guérir. Il ne faut pas s'imaginer que cette Collection oryctologique ne ſoit propre qu'au Peuple

Belgique ; elle satisfera également le Naturaliste François, Anglois, Espagnol, Italien, ainsi que ceux du Nord. La clarté qui règne dans chaque description, démontre une étude consommée de la Minéralogie. Observateur attentif, M. Burtin saisit avec justesse les plus légers détails ; il les rapproche avec art, & en compose des tableaux avoués par la Nature, dont l'ensemble est toujours clair, précis, instructif, ce qui lui donne des droits imprescriptibles à la reconnoissance publique. D'un autre côté, il n'épargne rien pour donner à son travail toute la perfection possible, ayant pris le plus grand soin pour la vérité & l'exactitude des dessins, pour la beauté de la gravure, pour l'arrangement méthodique des planches, pour l'enluminure, pour la partie typographique, & pour le choix & la blancheur du papier. L'Ouvrage paroîtra complet dans le courant d'Avril 1784, à moins qu'il ne soit retardé par quelque obstacle imprévu. La souscription, qui est de 48 liv. de France, ne restera ouverte que jusqu'au dernier Mars de la même année. Ceux qui n'auront pas souscrit, paieront 60 liv. par exemplaire. Les Souscripteurs sont priés d'ajouter leurs titres & qualifications à leurs noms, pour les ajouter à l'Ouvrage. M. Burtin desire aussi que ceux d'entr'eux qui possèdent des Cabinets d'Histoire Naturelle, en instruisent le Public par cette voie, afin de suppléer par-là en quelque façon à l'inexactitude des listes des Cabinets d'Europe, qui ont été publiées jusqu'ici. On pourra souscrire, en affranchissant les lettres & l'argent, à Bruxelles, chez l'Auteur; à Gand, chez M. Jacobs, Professeur en Chirurgie ; à Anvers, chez M. André Colins, Apothicaire ; à Maëstricht, chez M. Loyens, Négociant, rue du petit Fossé ; à Nancy, chez Mathieu, Libraire ; à Paris, chez M. Carangeot, Hôtel de Pons, rue neuve Notre-Dame-des-Champs ; & chez M. Cuchet, rue & Hôtel Serpente.

Il faut donner 6 liv. en souscrivant.

Erreurs populaires sur la Médecine ; Ouvrage composé pour l'instruction de ceux qui ne professent pas cette Science, avec l'explication des termes de l'Art dont on n'a pu se dispenser de se servir ; par M. D'YHARCE, *Ecuyer, Docteur en Médecine, & Médecin breveté du Roi.* A Paris, chez Méquignon l'aîné, Libraire, rue des Cordeliers, 1783. in-12 de 465 pages. Prix, 3 liv. broché.

M. d'Yharce veut parcourir toutes les erreurs populaires qui règnent en Médecine, afin de les anéantir, s'il est possible, & qu'elles ne mettent aucun obstacle aux progrès de l'art, ainsi qu'aux avantages que l'on peut en retirer. Un grand nombre de causes font naître, croître & multiplier les erreurs populaires, telles que les préjugés de l'éducation, la disposition naturelle à l'erreur, les fausses idées, la crédulité, la prévention pour l'antiquité, l'autorité, l'exemple, & plusieurs autres. Son but est de proposer à ceux qui ne professent pas la Médecine, des moyens d'éviter les

maladies, & d'écarter tout ce qui peut en empêcher ou retarder la guérison, quand ils n'ont pu les éviter. Ce volume est partagé en deux parties, composées chacune de douze chapitres. Dans la première partie, M. d'Yharce offre deux moyens pour combattre les erreurs dont il parle, en déterminant les règles de régime, & en réfutant expressément les erreurs les plus dangereuses. Pour cet effet, il traite de tout ce qui sert à la vie animale, de la différence des tempéraments, de la manière de vivre pour se conserver en santé, & pour la prolonger saine par le régime. La seconde partie tend à détruire les Charlatans & le Charlatanisme; elle ouvre, en considérant les dignités attachées à la profession de Médecin, de l'érudition vaste & des autres qualités qu'il doit posséder; car assurément un Disciple d'Esculape est obligé d'être instruit sur bien des objets. Après cela, il est parlé du choix d'un Médecin, & des moyens que l'on peut mettre en usage, pour ne pas se tromper dans ce choix. Le tout est terminé par l'exposition & la conduite du Public envers les Médecins.

Détachons un fragment du livre de M. d'Yharce; il présente un phénomène singulier, & digne d'admiration. « Nous connoissons, dit-il, » une dame de 39 ans, de tempérament *sanguin & bilieux*, qui vint au » monde avec des cheveux & des sourcils très-noirs. Elle avoit à 12 ans » plus de la moitié de ses cheveux d'un blanc de neige; à dix-neuf ans, » ils étoient tous de la même blancheur. C'étoit cependant une brune » très-piquante, & d'une grande beauté. Ses sourcils & ses poils sont » toujours fort noirs, ses yeux bruns, ses lèvres vermeilles, ses dents » d'un blanc d'ivoire, & très-saines, & sa peau bien blanche: elle a le » cerveau très-sec, ne mouche presque jamais, & ne s'enrhume point; » elle a toujours joui de la santé la plus parfaite, n'a jamais eu d'enfants; » elle est grasse & fraîche «.

Dissertatio Medica de usu legitimo oleosorum in variorum morborum medelâ. Dissertation de Médecine sur l'usage légitime des Huileux dans le traitement des Maladies; par M. Frédéric HEILMANN, *de Mulhusen en Suisse, Docteur en Médecine.* A Bâle, chez Schweigsauser; à Strasbourg, chez Kœnig, 1781, in-4°. de 23 pag.

Cette Dissertation traite, en treize paragraphes, de la nature de l'huile & des huileux. M. Heilmann en examine les effets sur le corps humain. Les oléagineux, appliqués à l'extérieur, adoucissent, relâchent, font obstacle à la transpiration, bouchent & obstruent les pores de la peau, empêchent l'inhalation de l'humidité atmosphérique. Pris intérieurement, ils relâchent les viscères trop tendus & les lubréfient, adoucissent les spasmes & le ténesme. Après cela, M. Heilmann entre dans un plus grand détail sur les maladies dans lesquelles l'usage des huileux & des onctueux est convenable ou nuisible.

TABLE

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

RAPPORT fait à l'Académie des Sciences, sur la Machine Aëroſtatique inventée par MM. DE MONTGOLFIER. Page 81

Mémoire ſur les moyens de perfectionner les Laines de la France, par M. l'Abbé CARLIER. 94

Mémoire ſur le Météore du 18 *Août* 1783; *par M. le Baron* DE BERUSTORFF, *de la Société Allemande de Gottingue, &c. &c.* 112

Mémoire ſur l'Hiſtoire des Abeilles; par M. l'Abbé RAY, *Aumônier de l'Ordre de Saint-Lazare.* 117

Obſervation ſur les Roches de Granit d'Huelgouet en Baſſe-Bretagne. 129

Deſcription d'une eſpèce particulière de Serpent à Madagaſcar; par M. BRUGNIÈRE, *D. M., de la Société Royale des Sciences de Montpellier.* 132

Lettre de M. MAUDUYT, *Docteur en Médecine, à M. l'Abbé* MONGEZ *l'aîné, Garde des Cabinets d'Hiſtoire Naturelle & d'Antiquités de l'Abbaye de Sainte-Geneviève.* 133

Expériences ſur les Peſanteurs ſpécifiques & l'attraction des diverſes Subſtances ſalines; par M. RICHARD KIRWAN. 134

Second Mémoire ſur les Expériences Aëroſtatiques de MM. DE MONTGOLFIER, CHARLES & ROBERT, *avec un Eſſai ſur la manière de diriger ces Machines Aëroſtatiques; par M. le Comte* DE MILLY. 156

Lettre de M. DE TREBRA, *Intendant des Mines du Hartz, à M. le Baron* DE DIETRICH, *Secrétaire général des Suiſſes & Griſons.* 167

Deſcription de l'Orthezia-Characias. 171

Nouvelles Littéraires. 173

APPROBATION.

J'AI lu, par ordre de Monſeigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre: *Obſervations ſur la Phyſique, ſur l'Hiſtoire Naturelle & ſur les Arts, &c.; par MM.* ROZIER & MONGEZ *le jeune, &c.* La Collection de faits importans qu'il offre périodiquement a ſes Lecteurs, mérite l'accueil des Savans; en conſéquence, j'eſtime qu'on peut en permettre l'impreſſion. A Paris, ce 1er Mars 1784. VALMONT DE BOMARE.

Fig. 1.

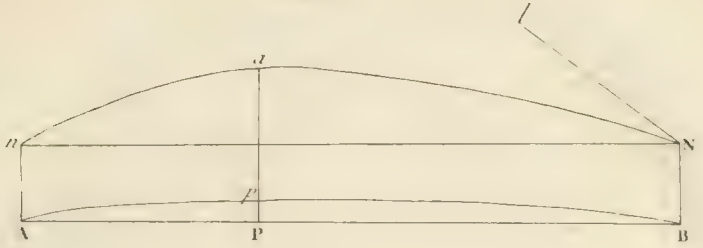
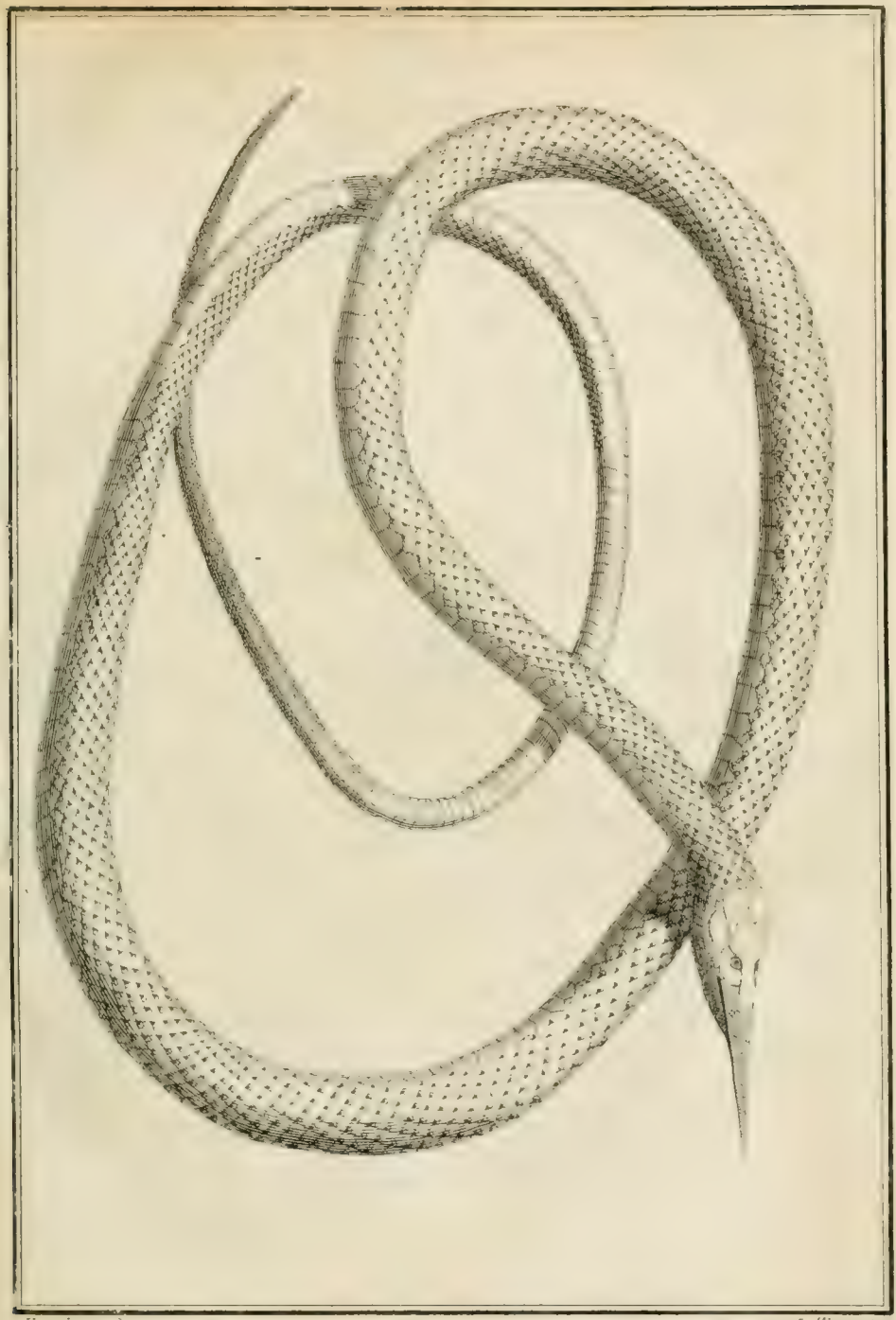


Fig 2.

Fig. 3.

Fig 4.



Février 1784. Sellier

JOURNAL DE PHYSIQUE.

MARS 1784.

OBSERVATIONS HISTORIQUES

Concernant le régime, la nature & l'état actuel des Troupeaux de Bêtes à laine traſumantes d'Eſpagne.

Par M. l'Abbé CARLIER.

C'EST une opinion preſque générale, que la belle race des bêtes à laine traſumantes d'Eſpagne vient d'Afrique; qu'elle s'eſt propagée dans la Caſtille & dans les Provinces voiſines, avec tous les attributs qui la caractériſoient dans ſon ſol natal.

Mon deſſein eſt de faire connoître que cette eſpèce choiſie appartient à l'Eſpagne; que le prix & la fineſſe des toiſons de ce bétail eſt l'effet des pâturages & du genre de vie auquel il eſt aſſujetti.

Faits hiſtoriques. Le ſoin des bêtes à laine en Eſpagne eſt auſſi ancien que la population de la contrée.

On entrevoit, dans la nuit des temps primitifs, que les Lybiens & les Phéniciens s'y fourniſſoient des matières premières ſervant à la fabrique des étoffes dont ils commerçoient par mer avec toutes les Nations policées.

Les Tyriens appliquoient aux draps de la même qualité leur belle teinture de pourpre, ainſi qu'aux peaux qu'ils avoient l'art de diſpoſer à cette opération.

Les Carthaginois, aſſociés d'abord à ce commerce, l'exercèrent ſeuls pendant une longue ſuite d'années. Le cours en fut interrompu par leurs guerres avec les Romains. Ces guerres ayant occaſionné la dégénération des bonnes eſpèces, les Ouvriers en draps fins manquèrent des anciennes reſſources; ils furent dès-lors obligés de recourir aux productions de la Colchide.

L'Eſpagne, réduite en Province Romaine, jouit enfin des fruits de la paix; les Arts reparurent; les Nourriciers reprirent la conduite de leurs troupeaux, les renouvellèrent & les multiplièrent par le choix des

beliers. Strabon (*Georg. L. 3, Hisp.*) écrivoit qu'un belier Eſpagnol de la meilleure branche ſe payoit un talent, environ 2500 liv. de notre monnoie.

Il ajoute qu'anciennement les Romains tiroient leurs belles étoffes de l'Etranger; mais que depuis le rétabliſſement de l'Eſpagne, ils ne ſortoient pas de l'étendue de leur domination pour s'en procurer.

Lorſqu'il y avoit diſette de bons beliers dans le pays, on avoit recours aux côtes d'Afrique. On lit dans Columelle (*de Re ruſt., lib. 8, chap. 2.*), que Marcus ſon oncle, voyant débarquer à Cadix des beliers d'une grande beauté, qui devoient ſervir aux Spectacles, il en acheta pluſieurs. Mêlant ces animaux avec ſes brebis, il en eut des rejettons ſupérieurs en force & en qualité de laine. Columelle vivoit ſous l'Empereur Claude, au premier ſiècle de l'Ere Chrétienne. En ce temps, les bêtes à laine de la Gaule paſſoient pour les plus précieuſes du monde connu. (*Idem. Col. l. 7, ch. 2.*)

Il ne ſe paſſa rien de remarquable en Eſpagne, juſqu'à l'établiſſement du Chriſtianiſme, & avant les irruptions des Goths, fléaux des Arts & de l'Agriculture.

Le premier calme qui offrit aux Eſpagnols la facilité de réparer la perte de leur bétail, ſe rapporte au règne d'Eric ou Evaric, après le milieu du cinquième ſiècle. Il ſe forma alors une Aſſociation ou Confrairie de Paſteurs & de propriétaires raſſemblés à des jours marqués. Leurs conférences embraſſoient tous les ſujets relatifs à la propagation & au gouvernement des troupeaux.

L'utilité de cette Aſſociation la fit confirmer par les Pères du quatrième Concile de Tolède, aſſemblés en 633 ſous le règne de Siſnand. Elle prit par degrés la forme d'un Tribunal, & a été l'origine du célèbre *Concejo de la Meſta.*

Le réſultat des conférences particulières étoit préſenté tous les ans à l'Aſſemblée nationale du Champ de Mars. Après une revue générale du bétail, chaque Propriétaire obtenoit la reſtitution des pièces de ſon troupeau, qui avoient paſſé dans un autre; les Juges ſtatuoient enſuite ſur les objets contentieux, ſur la ſuppreſſion des abus, & ſur divers points; ils dreſſoient des Réglements, ſi les circonſtances l'exigeoient: autrement ils ſe contentoient de renouveller ou de modifier les anciens.

Aux Goths ſuccédèrent les Sarraſins, les Maures & les Arabes d'Afrique. Bergers de profeſſion, ceux-ci menèrent en Eſpagne le même genre de vie que dans leur Patrie; les troupeaux, depuis ce temps, n'eurent plus de demeure fixe. L'uſage fut dès-lors introduit de les faire voyager dans les *vacants* (pâturages libres, terres vaines & vagues) d'un bout de l'année à l'autre: de-là le nom de *traſumantes*, c'eſt-à-dire, ambulantes, ou paſſantes d'un territoire à l'autre. L'étymologie en eſt ſenſible. Ce nom a pour racine, *trans*, au-delà ou à travers; & *humus*, ſol ou territoire.

La Caſtille ſouffrit beaucoup, au commencement du quatorzieme ſiècle, de la diviſion & des petites guerres que les Seigneurs & les Chevaliers ſe faiſoient entr'eux. Les troupeaux qu'ils pilloient furent réduits à un petit nombre ; les Bergers ne pouvoient plus exercer leurs fonctions.

Alphonſe XI voulant arrêter le cours de ces déprédations, promulgua en 1335 une loi, par laquelle il eſt ordonné que tous les troupeaux de ſes Etats ſeront regardés & traités comme portion de ſes biens & de ſon Domaine Royal.

Cette Loi mit fin aux déſaſtres, ſans réparer les pertes auxquelles on ne pouvoit remédier que par des remplacements.

Dom Pèdre IV, ſucceſſeur d'Alphonſe, y pourvut, en obtenant de pluſieurs Princes Maures d'Afrique, la permiſſion d'acheter dans leurs Etats un nombre de bons beliers, & des troupeaux complets. Ces animaux, embarqués ſans obſtacle, arrivèrent heureuſement en Caſtille. Comme ils l'emportoient, par la force du tempérament, ſur l'eſpèce du pays qui avoit été négligée, ils en furent diſtingués par la dénomination de *ganados-merinos*, c'eſt-à-dire, moutons d'outre-mer. Les troupeaux ambulants de l'Eſpagne conſervent encore ce nom.

En 1388, la Caſtille ne ſe trouvoit pas encore ſuffiſamment garnie. Ce vuide fut rempli, en grande partie, à l'occaſion du mariage du Roi Henri III avec Catherine, fille du Duc de Lancaſtre en Angleterre (*V.* Henr. III, ch. 3, fol. 11). Catherine apporta en dot pluſieurs milliers de bêtes à laine choiſies. Ce trait, écrit par Gilles Gonzalès d'Avila, a été l'origine de pluſieurs fables: elles attribuent aux Anglois l'honneur d'avoir fondé en Eſpagne la belle race trafumante.

Catherine confirma, ſous la minorité de Jean ſon fils, les priviléges des Bergers & des Propriétaires.

Le grand œuvre du parfait rétabliſſement & du dernier renouvellement des bonnes races en Eſpagne, eſt dû à la ſageſſe des diſpoſitions, & aux opérations du Cardinal Ximenès, ſous le règne de Ferdinand & d'Iſabelle.

Ce grand homme, conſidérant que la principale richeſſe de l'Eſpagne venoit de ſes troupeaux, tourna ſes vues du côté de leur amélioration & de leur accroiſſement.

L'abandon que fit Léonor, Reine de Portugal, en 1499, de tous les pâturages de ſon Royaume limitrophes à ceux d'Eſpagne, eſt attribué aux attentions de ce Miniſtre.

Conſeil Souverain de la Meſta (1). Le *Concejo de la Meſta* n'étoit qu'une eſpèce de Juriſdiction Conſulaire, compoſée de Paſteurs & de Propriétaires, dont les déciſions n'en impoſoient pas aſſez. Ferdinand & Iſabelle ordon-

(1) V. Recueil de Réglements, &c., par D. Navarro. Madrid, 1731.

nèrent en 1500, que ce Tribunal seroit présidé par un de leurs Conseillers d'Etat.

L'origine en a été expliquée. Ce Conseil avoit alors plus de mille ans d'antiquité. Son nom vient de l'adjectif latin *mixta*, qui signifie mêlange; c'est le sentiment de Covarravias & de l'Académie Espagnole. Il est fondé sur ce que cette Société avoit toujours été composée d'un mêlange de personnes de différentes conditions, des propriétaires de tout état, des Intendants de troupeaux, des Bergers, &c.

Le ressort de ce Conseil ne s'étend pas sur les troupeaux communs, qui passent toute l'année dans les métairies ou dans les bornes d'un même territoire. Son inspection & ses loix ne regardent que les troupeaux de trasumantes, qui vivent l'été aux montagnes, & l'hiver dans les pays plats tempérés.

Depuis la réforme introduite sous Ferdinand & Isabelle, il doit être composé d'un Président & des Propriétaires de troupeaux ambulants, qui ont leurs habitations & leurs établissements aux Provinces de *Las-Sierras*, ou des montagnes.

Ces propriétaires se rassemblent deux fois l'an, au nombre de quarante au moins, avec leurs *fiscales* généraux ou subalternes. Ce Tribunal se tient huit jours au printemps, depuis le 25 Avril, & huit jours en automne, à commencer du 4 Octobre. Ces deux termes sont quelquefois anticipés ou retardés, selon les circonstances.

Chaque Membre doit posséder au moins cent cinquante têtes de troupeaux en propriété. Le Conseil est partagé en quatre divisions ou *quadrillas*; celles de *Soria*, de *Cuença*, *Segovia* & *Léon*.

Le Propriétaire du troupeau le plus nombreux est de droit Président de chaque *quadrillas*. Ces quatre Présidents siégent de face aux deux côtés du Président général, dans l'ordre qui vient d'être décrit. Le reste des Propriétaires siégent indistinctement.

On délibère de tout ce qui a rapport au Gouvernement de la *Cavana* royale *des Merinas*, ou troupeaux à laine fine.

Les *Alcades Majores*, *Entregadores*, ou Juges de *Canadas*, ainsi que leurs assesseurs & les subalternes, y rendent compte de leur conduite. On connoît par-là que la *Cavana* royale est l'ensemble des troupeaux choisis de la Nation, & non un corps de troupeau appartenant au Roi.

Le Concejo du printemps se tient toujours en Estramadure; & celui de l'automne, dans les *Sierras* ou *montagnes*.

Les fonctions du Président-Commissaire du Roi ne durent que deux ans; il est toujours choisi parmi les Membres du Conseil Souverain. Ceux qui ont rempli ce poste, n'y rentrent plus. La Présidence est successivement départie au plus ancien des Membres du Conseil Souverain, qui n'en a pas encore exercé les fonctions. Cette espèce de succession a été ainsi établie, afin que chacun des premiers Magistrats fût suffisamment instruit d'une branche de commerce aussi précieuse pour l'Espagne.

Après la diſſolution de chaque *Concejo* général, le Préſident, le Fiſcal général & le Procureur Général ſe retirent à Madrid, lieu de leur réſidence pendant le reſte de l'année. Ces Magiſtrats repréſentent le Conſeil entier dans tous les cas qui demandent une prompte expédition, ſauf la condition de faire le rapport des affaires traitées ou proviſoirement décidées au premier Conſeil général.

Les cas ſont très-rares, où l'on eſt obligé de convoquer à l'extraordinaire une aſſemblée générale, outre les deux *Concejo* du printemps & de l'automne. Lorſqu'il ſurvient des raiſons indiſpenſables de procéder à cette convocation, elle eſt ordonnée par des lettres circulaires que la Cour fait diſtribuer aux Membres diſperſés du Conſeil.

Suite des faits hiſtoriques ; cauſes d'amélioration. L'expédition de Ximenès en Afrique, vers l'an 1509, ne lui fit pas moins d'honneur, par le grand nombre de bêtes à laine choiſies qu'il ramena en Eſpagne, que par la conquête de pluſieurs places qu'il ſoumit à l'obéiſſance du Roi ſon maître. Il ne ſe borna pas à ce genre de tranſmigration. Informé que l'eſpèce nationale avoit été abâtardie par l'ignorance des Bergers, & par la négligence des Propriétaires, il fit un choix de Paſteurs Africains, qu'il prépoſa au régime général des troupeaux du Royaume.

La plupart des Seigneurs & des grands tenanciers, dépouillés de leur autorité, tournèrent leurs vues vers l'accroiſſement & la conſervation de leurs troupeaux. Damiens de Goez, Portugais, qui écrivoit avant le milieu du même ſiècle, compare ces tenanciers aux Chéiks ou Régules d'Afrique, occupés tout le long de l'année du gouvernement de leur bétail. (*Ren. Chopin, privil. Rei ruſtic., part.* 2, *lib.* 2, *cap.* 1). Il fait monter à vingt, trente & quarante milliers le nombre des individus que chacun d'eux poſſédoit. (*Rerum Hiſpanicarum Scriptores aliquot, éd. Francfort*, 1579).

La méthode d'une vie ambulante fut rétablie dès le vivant de Ximenès. Le raffinement des toiſons eut beſoin d'un laps de quelques générations, pour être effectué ; car les moutons de Barbarie n'avoient d'avantage ſur ceux d'Eſpagne, que la blancheur & la vigueur. Cette révolution fut l'ouvrage du temps, des pâturages, & l'occaſion de la nouvelle dénomination de *ganados-finos*, qui caractériſe encore aujourd'hui les bêtes tranſumantes.

Depuis la parfaite exécution du plan de Ximenès, le régime des troupeaux d'Eſpagne n'a pas changé. Il ne paroît pas que, dans cet intervalle, les Nourriciers aient cherché à ſoutenir le mérite de leur bonne eſpèce, par l'expédient d'une race étrangère plus parfaite.

Moyens de perfection. Trois moyens leur ont ſuffi pour en conſerver la qualité. La direction du Conſeil de la Meſta, dont il vient d'être parlé, le choix des beliers, & les pratiques de la vie ambulante. Ce qui ſuit, & une partie des notions précédentes ſur l'état actuel des troupeaux d'Eſpagne, ont été extraits d'un Diſcours manuſcrit de M. Altr[illegible] fils, lu

à l'Académie de Stockholm; d'un Mémoire de Dom Louis Ortego, & de plusieurs réponses à mes Questions envoyées de Madrid.

Choix des Beliers. Un Propriétaire aisé, jaloux de voir prospérer son bétail, n'hésite pas de sacrifier jusqu'à 200 ducats, environ 2500 liv. de notre monnoie, à l'acquisition d'un excellent étalon.

Ceux qui se piquent d'un bon choix, ont moins égard à la finesse de la toison, qu'à la force du tempérament. Le suc des pâturages & la douceur du climat, qui concourent à rendre la laine molle & soyeuse, affoiblissent insensiblement les mâles les plus vigoureux. Cet inconvénient n'a pas lieu dans notre France septentrionale. Les beliers bien constitués se soutiennent, & servent plus long-temps.

De nos jours, les troupeaux de trasumantes ne sont pas moins nombreux qu'au temps de Damiens de Goez. Il en est qui montent à cinquante & soixante mille bêtes. On évalue à cinq millions le total de ces animaux. Les bêtes à laine commune qui ne voyagent pas, égalent le même nombre.

Le régime de la vie ambulante ne peut pas être proposé indistinctement à toutes les Nations. Il suppose & exige une longue suite de terres incultes: mais il est très-possible, & même nécessaire, d'imiter les Espagnols, en procurant aux troupeaux la jouissance non interrompue d'un air pur.

Vie ambulante. Les Espagnols promènent perpétuellement leurs races choisies de bêtes à laine. La vie de ces animaux & des Bergers qui les gouvernent, est un voyage continuel, un passage des pâturages d'été dans les pâturages d'hiver. Point de séjour dans les habitations des Propriétaires, que le temps nécessaire à l'opération de la tonte; point de Bergeries; point d'abri ni de parcs domestiques.

Les races trasumantes se trouvent en plus grand nombre dans une partie de la Castille neuve, aux environs de Ségovie, & en divers triages de la vieille Castille, depuis Burgos & les montagnes ou Sierras de Orbion, jusqu'aux frontières des Royaumes d'Aragon & de Navarre, en allant de l'Ogrogne à Agreda, & en pénétrant dans l'intérieur du pays, du côté d'Almazan, Ville située sur la grande route de la Navarre à Madrid.

Les meilleures branches se distinguent par les qualifications de Ségovie, de Paular, de l'Escurial, de Guadeloupe, de Bexas, de l'Infantado, de Luco, de Negrette, de l'Escobar, &c.; de Léon & d'Estramadure. Ces dénominations, quoique généralement accréditées, sont impropres, en ce que, par le fait, les vraies bêtes trasumantes n'ont point de patrie: elles se tirent de la demeure des Propriétaires, & des lieux où se fait la tonte au retour des pâturages d'hiver.

Le gouvernement de ce peuple d'animaux est confié à des Bergers, présidés par un Chef ou Majoral.

Un grand troupeau (Cavana), composé depuis vingt & trente mille jusqu'à cinquante & soixante mille bêtes, est subdivisé en autant de troupeaux particuliers (Rebano) qu'il y a de milliers d'animaux.

Les (Ravadan) ou Bergers de Rebano vivent assez misérablement: il leur est permis de joindre vingt chèvres à leur division. Le lait de ces femelles sert en partie à nourrir les agneaux des mères qui en manquent. Chaque Berger a sous lui un aide ou *adjudant*, un *Pastor*, un *Adjudant* de ce *Pastor*, & un *Zagal*. Au temps de la tonte & de la naissance des agneaux, les Propriétaires louent des *Escoleros* ou Gardiens extraordinaires. Leurs fonctions cessent aussi-tôt après la récolte des laines, & dès que les agneaux nouveau-nés peuvent être assujettis à la vie commune du Rebano.

Les maîtres qui, par un esprit d'épargne, retranchent deux Serviteurs, agissent contre leurs intérêts.

La Boulangerie & le soin d'apprêter les victuailles sont départis à des Vivandiers *Roperos*, qui suivent la troupe, depuis le départ après la tonte, jusqu'au retour. Deux suffisent pour vingt *Rebano*.

Les provisions & les bagages de chaque division sont portés par un cheval, un mulet ou un âne; deux limiers ou mâtins accompagnent aussi chaque *Rebano* pour sa défense.

Il y a tous les ans une revue générale du grand troupeau, & une revue particulière de chaque division. Le *majoral* y rend compte au Propriétaire des opérations des deux campagnes d'été & d'hiver; des accroissements & des pertes; de la dépense & de la recette, &c. Ce compte fini, le *Majoral* reçoit des ordres, dont il fait part aux *Ravadans* & aux *Adjudants*.

Les Bergers Espagnols jouissent de plusieurs priviléges. La plupart ont leurs causes commises au Conseil ou *Concejo de la Mesta*, sont exempts des contributions pour les ponts & chaussées: il leur est permis d'abattre sur leur route tout le bois dont ils ont besoin. Au premier danger, ils peuvent exiger une escorte militaire, tant en paix qu'en guerre. La jouissance de ces prérogatives est assujettie au tribut annuel (Puerto) d'une bête par vingt, qui se paye exactement à une espèce de Douane sur route des pâturages d'hiver.

Pâturages. L'étendue des vacants d'Espagne est immense; les troupeaux peuvent parcourir quinze & vingt lieues, sans faire tort aux productions du labourage.

L'herbe de la Vieille-Castille est très-courte, & en général peu abondante. Celle de l'Estramadure est plus longue & plus garnie. Il y a des cantons & des années où cette herbe pousse à la hauteur des moutons qui s'en nourrissent.

Le système établi en Espagne, de regarder les pâturages comme la principale richesse de l'Etat, est fondé sur plusieurs loix. L'on a entr'autres

une Ordonnance du Roi Philippe IV, en date du 4 Mars 1633, dans laquelle ce Prince déclare, qu'afin que l'abondance des pâturages puiſſe en faire le bon marché, il ne ſera déſormais permis à qui que ce ſoit d'enclore, de labourer ou de cultiver aucune portion de terrein, ſans une permiſſion expreſſe; elle ne peut s'obtenir que dans le cas d'une néceſſité bien prouvée, après l'examen le plus exact: défenſes de planter de nouvelles vignes; les différends à naître ſur le prix de la location des pâturages, ſeront terminés à l'amiable par des Experts; toutes les redevances arbitrairement impoſées par la cupidité des poſſeſſeurs, ſeront ſupprimées; les pâturages communs ne pourront être affermés; un Propriétaire n'aura pas la liberté de vendre ou céder ſon troupeau, ſans vendre ou céder en même temps la location ou propriété de ſon pâturage; tout particulier qui n'a pas de bêtes à laines ne ſera pas reçu à prendre à bail un pâturage; celui qui poſsède plus d'arpents de pâturages que le nombre proportionnel de bêtes, eſt obligé de céder le ſurplus de ſon ténement à un autre poſſeſſeur; le prix des pâturages ſera taxé, ſans excepter ceux qui appartiennent au Roi.

Les herbages ou pâtures ſe diviſent en deux ſaiſons; les unes d'été, & les autres d'hiver. Pendant cette dernière ſaiſon, les bêtes traſumantes parcourent les plaines baſſes de l'Eſtramadure, de l'Andalouſie, de la Nouvelle-Caſtille & du Portugal. Les quartiers d'été ſe prennent ſur les montagnes des Provinces ſeptentrionales, telles que la Vieille-Caſtille, le Léon, les Aſturies & la Galice. Les Propriétaires de Saria envoient les leurs ſur les montagnes de Burgos & de Biſcaye. Le départ pour les pâturages d'été ſe fait immédiatement après la tonte: on les quitte à la mi-Novembre, pour entrer dans les pâturages d'hiver.

Les Bergers & leurs adjudants s'avancent à très-petites journées, pour ne pas fatiguer leurs ouailles: la diligence qu'ils pourroient faire ne ſerviroit de rien. Il ne leur eſt pas permis de prendre poſſeſſion des pâturages d'été & d'hiver, avant un terme. Ils parquent en *blanc* pendant la nuit, ou font une enceinte de filets autour des diviſions qui ont beſoin d'être contenues.

Ils prennent leur route ſur une direction qui leur a été marquée. Les chemins ou pelouſes qu'ils ſuivent, doivent avoir 90 varras d'Eſpagne, environ 240 pieds de France. Cet eſpace offre au bétail la facilité de pâturer, même dans les plantations d'oliviers, excepté dans les jardins & dans les héritages entourés, ſoit de murs, ſoit de haies. Les bêtes qui paſſent en Eſtramadure, mangent, chemin faiſant, beaucoup de glands & de feuilles de vignes. Si les Bergers rencontrent quelques torrents groſſis par les pluies ou par la fonte des neiges, ou d'autres obſtacles qui les arrêtent, les Officiers de Juſtice ou Municipaux du canton doivent les fournir de pâturages ou de fourrages, pendant leur ſéjour, à un prix modique.

modique. Le voyage pour gagner les pâturages d'été, dure deux mois, ainſi que le retour de ceux d'hiver, pour arriver aux lieux de la tonte.

Le quartier d'été ſe prolonge juſqu'à la mi-Novembre ; & celui d'hiver, depuis cette époque, juſqu'en Février ou Mars, proportionnellement au chemin que les bêtes ont à faire pour arriver au lieu de la tonte.

Il n'eſt pas toujours au pouvoir des maîtres de faire voyager ainſi la totalité de leurs bêtes; ils éprouvent ſouvent la néceſſité d'en garder une partie ſur les lieux de leur réſidence ; ils payent fort cher cette prévention. Les bêtes traſumantes qui ne paſſent pas alternativement des pâturages d'été aux pâturages d'hiver, dégénèrent d'une année à l'autre. Après trois ans de ce ſéjour forcé, ce bétail & celui qui en provient, s'abâtardit, & eſt réputé commun ou *eſtonte*.

Les herbes d'hiver ſe deſsèchent pendant l'été. De riches Particuliers ayant formé en Eſtramadure des troupeaux conſidérables de la plus belle eſpèce, ont eu le déplaiſir de les voir dépérir. Les toiſons des animaux qui paſſent l'été dans les quartiers d'hiver, n'ont plus la même fineſſe.

Maladies. Les troupeaux ambulants d'Eſpagne éprouvent rarement les maladies qui déſolent fort ſouvent ceux des autres Nations. Il n'y a preſque jamais de mortalités qu'à la ſuite de la tonte. L'abus de faire ſuer, l'interruption de l'exercice ordinaire, l'impreſſion ſucceſſive de la chaleur du jour & de la fraîcheur des nuits ſur les bêtes dégarnies de leur toiſon, en ſont la cauſe. Les accidents deviennent encore plus funeſtes, lorſque la tonte eſt ſuivie de pluie.

L'éducation d'une vie ambulante, telle à-peu-près qu'elle vient d'être décrite, a été pratiquée par les plus anciens Peuples, & dans les premiers âges des grands Empires. Elle eſt encore ſuivie en Aſie & en Afrique : elle procure l'avantage de mettre à profit les pâturages des terres incultes, & de préſerver les bêtes de bien des maladies ; les peaux en ſont meilleures, la laine plus pure & plus fine : mais il y a moins de gras pour la boucherie, & l'on ne tire point parti du fumier, comme parmi nous, pour la culture des terres.

La Tonte. Les traſumantes ne viſitent qu'une fois l'an les habitations de leurs maîtres. Elles arrivent à Ségovie au commencement de Mai ; à Soria & à Burgos, à la fin de ce mois ou au commencement de Juin Ce n'eſt pas dans ces Villes que les Propriétaires reçoivent leurs hordes d'animaux, mais dans des campagnes ſituées à quelques diſtances des chefs-lieux. Le ſéjour ne dure que le temps néceſſaire à la tonte.

Les Eſpagnols ſe diſtinguent des autres Nations de l'Europe, par l'appareil avec lequel ils ſolemniſent la moiſſon de leurs laines ſuperfines.

Le bâtiment où ſe fait la tonte eſt diſtribué en pluſieurs parties. Le tondoir eſt au centre : on le nomme *Eſquileo*. Sa grandeur eſt propor-

tionnée au nombre des individus qui doivent être dépouillés de leurs toisons : il eſt quarré en tout ſens.

Les logements acceſſoires, outre la ſalle occupée par le Propriétaire, ſervent de retraite aux bêtes blanches ; les uns avant la tonte, pour les faire ſuer, les autres après, pour les garantir des pluies, de l'ardeur du ſoleil, & en général de tout ce qui pourroit affecter la ſanté des animaux, dans leur état de nudité.

L'uſage ordinaire eſt de n'expédier à-la-fois qu'un *Rebano* ou mille bêtes. On introduit d'abord ce nombre dans le lieu deſtiné à faire ſuer ; l'on y tient les bêtes ſerrées les unes contre les autres, à l'effet d'exciter une tranſpiration plus prompte, plus abondante, & d'augmenter par-là le poids des toiſons. C'eſt-là que la laine fine d'Eſpagne contracte toutes les ſaletés d'urine, de croton, de fiente & de terre, qui la rendent méconnoiſſable aux yeux de ceux qui l'ont vue avant cette pratique.

Les portes de l'*Eſquileo*, gardées par des gens affidés, ne s'ouvrent qu'au moment d'y faire paſſer les bêtes de chaque *Rebano* au ſortir de l'endroit où on les a fait ſuer : on les referme ſur-le-champ. Il eſt expreſſément enjoint aux Portiers de ne laiſſer ſortir ni ouvriers, ni bêtes, qu'en préſence du Propriétaire, ou en vertu d'un ordre authentiquement ſignifié.

Les Tondeurs, rangés ſur quatre lignes, au nombre de deux à trois cents, reçoivent une bête à laine des mains d'un *Recividor*, homme de confiance, chargé du ſoin d'introduire les bêtes l'une après l'autre dans l'*Eſquileo*. Il lie les pieds de l'animal, & le livre au Tondeur, qui opère ſur-le-champ, de la même manière que parmi nous. Il plie d'abord le corps de la toiſon, en la roulant ſur elle-même, & la lie, pendant que le Tondeur achève de dégarnir le ventre, la queue & les cuiſſes. La laine du ventre eſt jettée dans de grandes mannes ou paniers. Le *Recividor* en prend une portion, qu'il insère dans chaque toiſon. Les laines de cuiſſes & de queue ſont recueillies par des femmes, qui en rempliſſent des ſacs. Cette qualité eſt employée comme bourre ou rebut, dans le pays, à des Ouvrages groſſiers.

Chaque Tondeur n'expédie pas plus de dix à douze bêtes par jour. S'il a piqué ou coupé la peau, il applique ſur la place une poudre de cette eſpèce d'écume qui s'échappe du fer, lorſqu'on le bat en ſortant du braſier de la forge. Le *Recividor* reprend enſuite l'animal, le délie, & le remet dans l'endroit deſtiné à recevoir les bêtes tondues. Il livre la toiſon à des prépoſés, qui la placent dans des lieux humides, pour empêcher qu'elle ne perde de ſon poids.

A l'extrémité de l'*Eſquileo*, eſt un balcon, d'où le Maître jouit du ſpectacle de la tonte. Environné d'une compagnie choiſie d'amis & de perſonnes attachées à ſes intérêts, il excite les Tondeurs à bien faire, & donne

les ordres de détails relatifs à l'objet. Les aſſiſtans le ſecondent, & partagent ſes ſoins, dans les circonſtances où il ne peut pas ſuffire à tout.

Le ſpectacle n'eſt interrompu qu'aux heures de repas, par des fêtes brillantes & ſomptueuſes.

S'il arrive que les laines aient été enarrhées ou vendues avant la tonte, l'acheteur commet un Facteur, qui ne ceſſe pas d'être préſent, juſqu'à ce que toutes les toiſons ſoient abattues. Celui-ci veille à ce qu'il ne ſe paſſe rien dans l'Atelier, qui puiſſe porter préjudice à ſon Commettant.

La ſeule pratique abuſive qui puiſſe être reprochée aux Propriétaires, eſt celle de faire ſuer. Ils perdent en qualité ce qu'ils gagnent en poids. La vapeur d'un air étouffant, infecté & concentré, occaſionne pluſieurs ſortes de maladies, qui ne ſe déclarent pas ſur-le champ : nouveau ſujet de perte, que les Nourriciers Eſpagnols préviendroient en s'abſtenant de faire ſuer.

Avant de congédier chaque *Rebano*, on imprime une marque aux individus qui les compoſent, pour prévenir la confuſion du mêlange, & afin que les Chefs de chaque diviſion puiſſent rendre un compte plus exact de leur conduite.

Les Bergers, avant leur départ pour la campagne d'été, repréſentent au Maître toutes les peaux des moutons tués, ou morts de maladies. Ces peaux ſe façonnent & s'apprêtent ſuivant l'art de la Mégiſſerie. La laine des meilleures eſt tondue ou préparée en pelades. Les avalies s'abattent avec une plane de fer, garnie de dents longues d'un demi-pouce à l'endroit du tranchant.

Le Propriétaire, après avoir pourvu à tout, congédie le troupeau & ſes gardiens. La campagne d'été commence ainſi que l'année économique; ſa durée comprend auſſi la campagne d'hiver.

Conſéquences. Cette expoſition hiſtorique rend palpable la vérité du principe, que ce ſont les pâturages qui forment les races, & la qualité des laines pardeſſus tout.

L'avantage dont jouit l'Eſpagne à cet égard, eſt ſoutenu par la ſage direction de Conſeil de *la Meſta*, par l'attention à n'admettre aux troupeaux que des beliers choiſis, par les pratiques de la vie ambulante; & enfin, par la douceur preſque toujours égale du climat. Le froid n'exerce point ſes rigueurs dans les Provinces où les traſumantes paſſent le quartier d'hiver. Les chaleurs ſe font peu ſentir aux montagnes, tandis que la plaine eſt deſſéchée & comme embraſée par l'ardeur des rayons du ſoleil.

Croire qu'en tranſportant de tels animaux ſous un ciel différent, l'on obtiendra la production perpétuée d'une laine auſſi fine, c'eſt un ſentiment contredit par les faits, par l'expérience & par la raiſon.

SUITE

DES EXPERIENCES ET DES OBSERVATIONS

Sur les gravités ſpécifiques & les forces attractives de différentes Subſtances ſalines ; par M. KIRWAN :

Lue à la Société Royale, le 11 Avril 1782;

Traduite de l'Anglois, par M. L. D. B., *de l'Académie de Dijon.*

AVANT d'entrer dans le détail des nouvelles expériences que j'ai faites, en continuant de m'occuper de ce ſujet, je demanderai la permiſſion de rectifier quelques erreurs où je ſuis tombé dans mon dernier Mémoire.

I. En calculant la quantité d'acide que prennent 10 grains $\frac{5}{10}$ d'alkali fixe végétal non cauſtique, je n'ai point fait état de la terre qu'ils contiennent (ſavoir 0,7035 de grain); mais dans une grande quantité d'alkali, cette proportion devient conſidérable, & a occaſionné une erreur ſenſible dans les calculs ſuivants de la proportion des ingrédients des ſels neutres, la quantité d'alkali ſe trouvant moindre par-là que je ne l'ai ſuppoſée dans les 20 grains $\frac{5}{10}$. Au moyen de cette correction, l'on trouvera que 100 grains d'alkali végétal parfaitement ſec, déduction faite de la quantité de terre, contiennent généralement 22,457 grains d'air fixe, au lieu de 21, comme je l'avois ci-devant déterminé. Cependant la première détermination eſt juſte, lorſqu'on ne fait point abſtraction de la terre, & l'on peut ſuppoſer qu'elle a lieu, comme dans l'alkali des *cendres gravelées*, purifié par trois calcinations & ſolutions répétées. 100 grains d'alkali dégagé d'air fixe, de terre & d'eau, prennent donc 46,77 grains d'acide minéral, c'eſt-à-dire, d'acide pur; & 100 grains d'alkali végétal commun non cauſtique, prennent environ 36,23 d'acide réel.

100 grains de tartre vitriolé parfaitement ſec, contiennent 30,21 d'acide réel, 64,61 d'alkali fixe, & 5,18 d'eau. Le tartre vitriolé cryſtalliſé ne perd que 1 pour cent d'eau, à la chaleur qui n'en ſépare aucunement l'acide, & contient par conſéquent 6,18 d'eau.

100 grains de nitre parfaitement ſec, contiennent 30,86 d'acide, 66

d'alkali, & 3,14 d'eau. Mais dans le nitre cryſtalliſé, la proportion de l'eau eſt un peu plus grande ; car 100 grains de ces cryſtaux, expoſés à une chaleur de 180°. pendant deux heures, ont perdu 3 grains de leur poids, ſans exhaler aucune odeur d'acide ; mais à la chaleur de 200°, l'odeur de l'acide nitreux devient ſenſible. 100 grains de nitre cryſtalliſé contiennent donc 29,89 d'acide pur, 63,97 d'alkali, & 6,14 d'eau.

100 grains de ſel de Sylvius parfaitement ſec, contiennent 29,68 d'acide marin, 63,47 d'alkali, & 6,85 d'eau. 100 grains de ce ſel cryſtalliſé ne perdent qu'un grain de leur poids, juſqu'au moment où la chaleur en exhale l'odeur d'acide marin. Ils contiennent donc 7,85 grains d'eau.

Mais l'erreur qui m'a coûté le plus de temps & de peine à corriger, eſt celle par laquelle j'imaginois que les mêlanges d'huile de vitriol & d'eau, d'eſprit de nitre & d'eau, avoient atteint le maximum de leur denſité, lorſqu'ils étoient refroidis à la température de l'atmoſphère, qui, au moment de mes expériences, étoit entre 50 & 60° du thermomètre de Farenheit.

Avant d'examiner la denſité du premier de ces mêlanges, j'ai attendu ſix heures, temps beaucoup plus long que ne l'exige ſon refroidiſſement ; mais je n'attendois que très-peu de temps, lorſque l'acide étoit délayé au point de n'occaſionner que peu ou point de chaleur. Cependant, au bout de quelques mois, j'ai trouvé que beaucoup de ces mêlanges étoient plus denſes que lorſque je les avois examinés d'abord. Il faut un intervalle de douze heures au moins, avant que l'huile de vitriol concentrée, à laquelle on ajoute deux fois ſon poids d'eau, ait atteint le dernier degré de denſité : & l'intervalle doit être d'autant plus conſidérable, que la proportion d'eau eſt moindre. Lors donc que j'ai fait le mêlange de 2519,75 grains d'huile de vitriol, dont la gravité ſpécifique étoit 1,819, avec 180 grains d'eau, au bout de ſix heures, j'ai trouvé ſa denſité 1,771 ; mais au bout de vingt-quatre heures, elle étoit de 1,798. Ainſi, ſuivant le raiſonnement de mon premier Mémoire, la denſité accrue étoit au moins 0,64, au lieu de 0,45, comme je l'avois trouvé d'abord. Mais en me ſervant d'huile de vitriol encore plus concentrée, dont la gravité ſpécifique étoit 1,8846, par une ſuite de mon raiſonnement, j'ai trouvé une approximation encore plus grande, & que la denſité accrue de l'huile de vitriol, dont la gravité ſpécifique eſt 1,819, monte à 0,104, & par conſéquent ſa gravité ſpécifique-mathématique eſt de 1,715.

6,5 grains de cette huile de vitriol contient, comme je l'ai trouvé d'abord, 3,55 d'acide pur, & le reſte d'eau. Ainſi, le poids d'un volume égal d'eau eſt de 3,79 grains ; & en ſouſtravant de l'huile de vitriol le poids de l'eau qui entre dans ſa compoſition, l'on trouvera que le poids d'un volume d'eau égal à la partie acide, eſt de 0,84, & conſéquemment, que la gravité ſpécifique de la partie acide pure eſt 4,226. J'ai conſtruit la Table

ci-jointe ſur ce principe, & en n'examinant la denſité des mêlanges qu'au bout de douze heures au moins, & ſouvent de ſix heures ſeulement, lorſque l'huile de vitriol eſt délayée avec quatre fois ſon poids d'eau. J'ai maintenu conſtamment la température de la chambre entre 50 & 60°.

Huile de Vitriol.	Acide.	Eau.	Accroiſſement de denſité.	Détermination mathématique de la gravité ſpécifique.	Détermination phyſique de la gravité ſpécifique.
gr.					
1000	— —	387,95	,007	1,877	1, 846
1100	— —	487,95	,104	1,738	1, 844
1200	— —	587,95	,105	1,637	1, 742
1300	— —	687,95	,144	1,661	1, 705
1400	— —	787,95	,144	1,500	1, 644
1500	— —	887,95	,137	1,452	1, 589
1600	— —	987,95	,137	1,412	1, 539
1700	— —	1087,95	,130	1,379	1, 509
1800	— —	1187,95	,124	1,350	1, 474
1900	— —	1287,95	,116	1,326	1, 442
2000	— —	1387,65	,116	1,304	1, 420
2100	— —	1487,95	,112	1,286	1, 398
2200	— —	1587,95	,112	1,269	1, 381
2300	— —	1687,95	,108	1,254	1, 362
2400	— —	1787,95	,114	1,241	1, 345
2500	— —	1887,95	,104	1,229	1, 333
2600	— —	1987,95	,101	1,219	1, 320
2700	— —	2087,95	,096	1,209	1, 307
2800	— —	2187,95	,091	1,200	1, 291
2900	— —	2287,95	,090	1,192	1, 282
3000	— —	2387,95	,090	1,184	1, 274
3100	612,05	2487,95	,090	1,177	1, 267
3200	— —	2587,95	,090	1,177	1, 260
3300	— —	2687,95	,089	1,164	1, 253
3400	— —	2787,95	,084	1,159	1, 243
3500	— —	2887,95	,083	1,150	1, 233
3600	— —	2987,95	,073	1,149	1, 222
3700	— —	3087,95	,073	1,144	1, 217
3800	— —	3187,95	,071	1,140	1, 211
3900	— —	3287,95	,071	1,136	1, 208
4000	— —	3387,95	,071	1,132	1, 204
4100	— —	3487,95	,070	1,128	1, 198
4200	— —	3587,95	,070	1,125	1, 195
4300	— —	3687,95	,070	1,121	1, 191
4400	— —	3787,95	,070	1,118	1, 188
4500	— —	3887,95	,070	1,115	1, 185
4600	— —	3987,95	,070	1,113	1, 183
4700	— —	4087,95	,070	1,110	1, 180
4800	— —	4187,95	,070	1,107	1, 177
4900	— —	4287,95	,070	1,105	1, 175
5000	— —	4387,95	,070	1,103	1, 172

Huile de Vitriol.	Acide.	Eau.	Accroiſſement de denſité.	Détermination mathématique de la gravité ſpécifique.	Déterminat. phyſique de la gravité ſpécifique.
gr.					
5100	— —	4487,95	,069	1,100	1,169
5200	— —	4587,95	,069	1,098	1,167
5300	— —	4687,95	,069	1,096	1,165
5400	— —	4787,95	,069	1,094	1,163
5500	— —	4887,95	,068	1,092	1,160
5600	— —	4987,95	,067	1,091	1,158
5700	— —	5087,95	,067	1,089	1,156
5800	— —	5187,95	,067	1,087	1,154
5900	— —	5287,95	,065	1,086	1,151
6000	— —	5387,95	,064	1,084	1,148
6100	612,05	5487,95	,064	1,082	1,146
6200	— —	5587,95	,063	1,081	1,144
6300	— —	5687,95	,062	1,080	1,142
6400	— —	5787,95	,062	1,078	1,140
6500	— —	5887,95	,061	1,077	1,138
6600	— —	5987,95	,060	1,076	1,136
6700	— —	6087,95	,060	1,074	1,134
6800	— —	6187,95	,060	1,072	1,132
6900	— —	6287,95	,060	1,070	1,130
7000	— —	6387,95	,059	1,069	1,128

A l'égard de l'acide nitreux, j'ai trouvé auſſi que je m'étois trop preſſé pour l'examen de ſa denſité, après le mêlange avec l'eau. En faiſant uſage d'un acide, dont la gravité ſpécifique étoit 1,474, en n'examinant le mêlange que douze heures après, & ſix heures au moins, lorſque l'acide étoit délayé avec deux fois ſon poids d'eau, ou au delà, par une ſuite de mon raiſonnement, j'ai trouvé que la gravité ſpécifique de l'acide nitreux pur, étoit 5,530.

Eſprit de Nitre.	Acide.	Eau.	Accroiſſement de denſité.	Détermination mathématique de la gravité ſpécifique.	Déterminat. phyſique de la gravité ſpécifique.
gr.					
900	— —	507	— —	1,557	1,557
1000	— —	607	— —	1,474	1,474
1100	— —	707	,035	1,413	1,448
1200	— —	807	,056	1,367	1,423
1300	— —	907	,065	1,329	1,394
1400	393	1007	,065	1,298	1,363
1500	— —	1107	,077	1,273	1,350
1600	— —	1207	,082	1,251	1,333
1700	— —	1307	,082	1,233	1,315
1800	— —	1407	,083	1,217	1,300

Esprit de Nitre.	Acide.	Eau.	Accroissement de densité.	Détermination mathématique de la gravité spécifique.	Détermination. physique de la gravité spécifique.
gr.					
1900	— —	1507	,083	1,204	1,287
2000	— —	1607	,096	1,191	1,269
2100	— —	1707	,088	1,181	1,254
2200	— —	1807	,071	1,176	1,247
2300	— —	1907	,068	1,162	1,230
2400	— —	2007	,068	1,154	1,222
2500	— —	2107	,067	1,147	1,214
2600	— —	2207	,065	1,141	1,206
2700	— —	2307	,063	1,135	1,198
2800	— —	2407	,061	1,129	1,190
2900	— —	2507	,058	1,124	1,182
3000	— —	2607	,055	1,120	1,175
3100	— —	2707	,054	1,116	1,170
3200	— —	2807	,054	1,111	1,165
3300	— —	2907	,053	1,108	1,161
3400	— —	3007	,052	1,104	1,156
3500	— —	3107	,050	1,101	1,151
3600	393	3207	,048	1,098	1,146
3700	— —	3307	,047	1,095	1,142
3800	— —	3407	,045	1,092003	1,137
3900	— —	4507	,043	1,089	1,132
4000	— —	3607	,040	1,087	1,127
4100	— —	3707	,037	1,085	1,122
4200	— —	3807	,035	1,083	1,118
4300	— —	3907	,034	1,080	1,114
4400	— —	4007	,032	1,078	1,110
4500	— —	4107	,029	1,077	1,106
4600	— —	4207	,027	1,075	1,102
4700	— —	4307	,025	1,073	1,098
4800	— —	4407	,022	1,072	1,094
4900	— —	4507	,020	1,070	1,090
5000	— —	4607	,018	1,068	1,086
5100	— —	4707	,015	1,067	1,082
5200	— —	4807	,012	1,066	1,078
5300	— —	4907	,008	1,066	1,074

Les expériences précédentes ont été faites à une température, entre 50 & 60°. de Farenheit. Mais comme on peut soupçonner que la densité des acides ci-dessus est considérablement altérée par une grande différence dans les degrés de température, j'ai tâché de trouver la quantité de cette altération, & de calculer quelle seroit la densité à 55°, afin de déterminer par-là les quantités d'acide & d'eau.

En conséquence, j'ai pris de l'esprit de nitre déphlogistiqué; j'ai examiné

miné ſa gravité ſpécifique à différents degrés de chaleur, & l'ai trouvée comme ci-après.

	Degrés.	*Gravité ſpécifique.*
à	30	1,4650
	46	1,4587
	86	1,4302
	120	1,4123

Par conſéquent, l'expanſion totale de cet eſprit de nitre, depuis le 30e degré, juſqu'au 120e, c'eſt-à-dire, par une chaleur de 90 degrés, a été de 0,527; car 1,4650 — 1,4123 = 0,527, par où l'on voit que les dilatations ſont à-peu près proportionnelles aux degrés de chaleur: car, ſuivant la première dilatation de 30 à 46 degrés, c'eſt-à-dire, pour 16° de chaleur, 90 : 0,0527 :: 16 : 0,0093. Mais ces 16° de chaleur n'ont produit effectivement qu'une dilatation de 0,0063; de ſorte que la différence du calcul & de l'obſervation n'eſt que $\frac{30}{10000}$.

Différence qui n'eſt d'aucune conſéquence dans le cas préſent, & qui pourroit provenir de l'immerſion dans la liqueur d'une boule froide de verre remplie de mercure. C'eſt le ſolide que j'emploie pour déterminer la gravité ſpécifique des liquides. Dans le cas ſuivant, la différence eſt encore moins grande; car 90 : 0,0527 :: 56 : 0,0327. Mais 56° de chaleur ont produit effectivement une dilatation de 0,0348: car 1,4650 — 1,4302 = 0,0348; de ſorte que la différence du calcul eſt ſeulement de $\frac{21}{10000}$.

J'employai enſuite un autre eſprit de nitre, donr la gravité ſpécifique étoit

	Degrés.	*Gravité ſpécifique.*
à	34	1,4750
	49	1,4653
	150	1,3792

Les expanſions ſont encore ici preſque proportionnelles aux degrés de chaleur; car 116° de chaleur (différence entre 34 & 150) produiſent une expanſion de 0,0958, & 15 degrés de chaleur (différence entre 34 & 49) produiſent une expanſion de 0,0097; & par le calcul, 0,0123. Il n'y a donc effectivement ici de différence que de $\frac{26}{10000}$.

Nous voyons, par ces expériences, que plus l'eſprit de nitre eſt fort, plus il eſt expanſible au même degré de chaleur; car ſi, dans la dernière expérience, l'expanſion de l'eſprit de nitre étoit en proportion de celui

de la première, ſa dilatation à 116° degré de chaleur devroit être de 0,0679, au lieu qu'elle eſt de 0,0958.

Comme la dilatation de l'eſprit de nitre eſt beaucoup plus grande au même degré de chaleur que celle de l'eau, & qu'il n'eſt compoſé que d'acide & d'eau, il en réſulte clairement que ſa plus grande dilatabilité ne doit être attribuée qu'à la partie acide. Ainſi, plus l'eſprit de nitre contient d'acide, plus ſa dilatabilité eſt grande; c'eſt pourquoi, nous pouvons ſuppoſer que la dilatation de l'eſprit de nitre eſt proportionnelle à celles de la quantité d'eau & de la quantité d'acide qu'il contient: mais, indépendamment de ce réſultat ſimple, l'attraction mutuelle de l'acide & de l'eau fait qu'ils occupent un moindre eſpace que la ſomme de leurs volumes réunis; condenſation que j'ai donc appellée *denſité accrue*. En y ayant égard, nous pouvons conſidérer la *dilatation de l'eſprit de nitre comme égale à celles des quantités d'eau & d'acide qu'il contient, moins la condenſation qu'ils acquièrent par leur attraction mutuelle*; *& cette règle convient à tous autres compoſés hétérogènes.*

Pour trouver les quantités d'acide & d'eau dans l'eſprit de nitre, dont la gravité ſpécifique a été déterminée à des degrés de température différents de ceux pour leſquels la Table a été conſtruite, par exemple, 54, 55 ou 56 de Farenheit, la méthode la plus ſûre eſt de chercher combien cet eſprit de nitre eſt condenſé ou raréfié par un moindre ou plus grand degré de chaleur; puis, par une règle de proportion, l'on juge quelle ſeroit ſa denſité à 55°. Mais ſi l'on ne peut faire cette expérience, on approchera très-près de la vérité, en prenant $\frac{10}{1000}$ pour 15° de chaleur au-deſſus ou au-deſſous de 55° de Farenheit, quand la gravité ſpécifique de l'eſprit eſt entre 1,400 & 1,500, & $\frac{8}{1000}$ quand elle eſt entre 1,400 & 1,300.

Quant à l'huile & à l'eſprit de vitriol, j'ai trouvé les dilatations exceſſivement régulières, probablement à raiſon d'une ſubſtance blanche étrangère qui s'y trouve plus ou moins diſſoute ou ſuſpendue, ſuivant que la liqueur eſt plus ou moins étendue. Je n'ai pas voulu ſéparer cette ſubſtance, parce que mon intention étoit d'en éprouver la denſité dans l'état où on l'emploie communément. En général, j'ai trouvé que 15° de chaleur occaſionnent une différence d'environ $\frac{8}{1000}$ dans ſa gravité ſpécifique, quand elle n'excède pas 1,800, & de $\frac{3}{1000}$, quand la gravité ſpécifique eſt entre 1,400, & 1,300. Sa dilatation eſt plus grande que celle de l'eau, & d'autant plus grande, que l'huile ou l'eſprit de vitriol eſt plus concentré. Les dilatations de l'eſprit de ſel ſont preſque proper-

tionnelles aux degrés de chaleur, comme il paroît par la Table suivante.

Degrés.	*Gravité spécifique.*
33	1,1916
54	1,1860
66	1,1820
128	1,1631

Il faudroit donc ajouter ou soustraire pour 21° au-dessus ou au-dessous de 55°, pour réduire au 55° degré pour lequel la proportion d'acide & d'eau a été calculée. La dilatabilité de cet acide est beaucoup plus grande que celle de l'eau, & même que celle de l'acide nitreux de même densité.

Je vais maintenant examiner la quantité d'acide pur nécessaire au point de saturation des différentes substances avec lesquelles ils s'unissent.

De l'Alkali minéral.

Celui que j'ai employé, m'a été donné par M. Turner, qui, par un procédé particulier & très-ingénieux, le retire du sel commun, & dans sa plus grande pureté. J'ai rendu une portion de cet alkali assez caustique par le procédé usité; & après avoir évaporé jusqu'à parfaite siccité une once de cette solution caustique, j'ai trouvé qu'elle contenoit 20,25 grains de matière solide. J'étois assuré que la partie aqueuse étoit la seule qui se fût évaporée, parce que la solution ne contenant que très-peu d'air fixe, il eût fallu, pour le dissiper, une chaleur beaucoup plus forte que celle que j'y avois appliquée. J'ai dissous immédiatement cet alkali sec dans deux fois son poids d'eau; & après l'avoir saturé avec de l'acide vitriolique étendu, j'ai trouvé qu'il contenoit 2,25 grains d'air fixe : car ce poids manquoit à celui de l'eau, de l'alkali & de l'esprit de vitriol employés.

J'ai trouvé que la quantité d'acide vitriolique pur, nécessaire pour saturer 100 grains d'alkali minéral pur, étoit de 60 à 61 grains. La solution ainsi formée & saturée, après l'évaporation, jusqu'à siccité parfaite, pèse 36,5 grains, dont 28,38 seulement sont d'acide & d'alkali, le reste d'eau, c'est-à-dire 8,12 grains.

Ainsi, 100 grains de sel de Glauber parfaitement sec, contiennent 29,12 grains d'acide vitriolique pur, 48,6 d'alkali pur, & 22,28 d'eau. Mais le sel de Glauber cristallisé contient une plus grande proportion d'eau; car 100 grains de ces cristaux, chauffés jusqu'au rouge, ont perdu 55 grains de leur poids. Je suppose que cette perte provient uniquement de l'évaporation de la partie aqueuse, & que les 45 grains restans con-

tiennent de l'alkali, de l'eau & de l'acide dans la même proportion que les 100 grains de sel de Glauber parfaitement sec ; ainsi, ces 45 grains contiennent 13,19 grains d'acide vitriolique, 21,87 d'alkali fixe, & 9,54 d'eau.

Conséquemment, 100 grains de sel de Glauber cryſtallisé contiennent 13,19 d'acide vitriolique, 21,87 d'alkali, & 64,94 d'eau.

J'ai saturé aussi cet alkali avec l'acide nitreux déphlogistiqué, & j'ai trouvé que 100 grains de cet alkali ont pris 57 grains d'acide nitreux pur dans l'expérience sur laquelle je compte le plus. Mais, dans plusieurs expériences, cette quantité a varié de quelques grains de plus, tantôt 3, tantôt 6 ; d'où je conclus que la proportion de cet acide nécessaire à la saturation de l'alkali, est à-peu-près la même que celle de l'acide vitriolique. Supposons cette quantité de 57 grains ; alors 100 grrains de nitre cubique parfaitement sec, contiennent 30 grains d'acide, 52,18 d'alkali, & 17,82 d'eau. Mais le nitre cubique cryſtallisé contient un peu plus d'eau ; car 100 grains de ces cryſtaux perdent environ 4 grains par un dessèchement doux. Ainsi, 100 grains de ce sel cryſtallisé contiennent 28,8 d'acide, 50,09 d'alkali, & 21,11 d'eau.

100 grains de cet alkali exigent de 63 jusqu'à 66 ou 67 grains d'acide marin pur. Peut-être la raison de cette variété vient-elle de l'excessive difficulté d'atteindre le vrai point de saturation. En supposant que ce soit 66 grains, alors 100 grains de sel commun parfaitement sec contiennent environ 35 grains d'acide pur, 53 d'alkali, & 13 d'eau. Ainsi, 100 grains de ces cryſtaux contiennent 33,3 d'acide, 50 d'alkali, & 16,7 d'eau.

Pour trouver la proportion d'air fixe, d'alkali & d'eau contenue dans l'alkali minéral cryſtallisé, j'ai dissous 200 grains de ces cryſtaux dans 240 grains d'eau. La solution a été saturée par une quantité d'esprit de nitre, qui contenoit 40 grains d'acide nitreux pur ; d'où je conclus que ces 200 grains d'alkali contenoient 70 grains d'alkali réel. La solution saturée pesoit 40 grains moins que la somme de son poids, & de celui de l'esprit de nitre que j'y ai ajouté ; par conséquent, elle a perdu 40 grains d'air fixe. Ainsi, le surplus du poids des cryſtaux (c'est-à-dire, 90 grains) doit être de l'eau ; conséquemment, 100 grains de ces cryſtaux contiennent 35 grains d'alkali, 20 d'air fixe, & 45 d'eau.

Cette proportion, singulièrement par rapport à l'alkali, est très-différente de celle qu'ont trouvée MM. Bergmann & Lavoisier ; ce que j'attribue à ce qu'ils ont employé de la soude récemment cryſtallisée. La mienne l'étoit depuis quelques mois, & probablement avoit perdu beaucoup d'eau & d'air fixe, par l'évaporation ; d'où suit l'altération dans toutes les proportions. Suivant les Physiciens, 100 grains de cet alkali contiennent 80 grains d'air fixe.

J'ai trouvé que la gravité spécifique de l'alkali minéral cryſtallisé étoit dans l'air de 1,421.

De l'Alkali volatil.

Il n'eſt pas poſſible, par les anciennes méthodes chymiques, de trouver les proportions des principes conſtituants de l'alkali volatil fluor ou concret, parce que s'il eſt poſſible d'en ſéparer l'air fixe, il ne l'eſt pas également d'en ſéparer l'eau, à raiſon de ſon extrême volatilité. Ainſi, pour trouver cette proportion, il faut recourir aux expériences du Docteur Prieſtley, qui, par une nouvelle analyſe, produit cet alkali dégagé d'acide aërien & d'eau ſous forme d'air.

Dans le troiſième volume de ſes Obſervations, page 294, il nous apprend que 1,6 meſure d'air alkalin eſt ſaturée par une meſure d'air fixe. Suppoſons que la meſure contienne 100 pouces cubiques : alors 185 pouces cubiques d'air alkalin en prennent 100 d'air fixe. Mais 185 pouces cubiques d'air alkalin pèſent moyennement 42,55 grains, & 100 pouces cubiques d'air fixe pèſent 57 grains : donc 100 grains d'alkali volatil pur, dépouillé d'eau, en prennent 134 d'air fixe.

En dégageant l'acide aërien d'une partie de cet alkali dans l'état concret, & formé par ſublimation, j'ai trouvé que 100 grains en contenoient 53 d'air fixe ; & par conſéquent, d'après le raiſonnement précédent, 39,47 d'alkali réel, & 7,53 d'eau.

En ſaturant une ſolution de cet alkali avec les acides vitrioliques nitreux & marin, j'ai trouvé que 10 grains de l'alkali pur prenoient 106 grains d'acide vitriolique pur, 115 grains d'acide nitreux, & 30 d'acide marin.

La gravité ſpécifique de l'alkali volatil concret dans l'air, 1,4076.

Je n'ai pas pu déterminer la proportion de l'eau dans les différents ſels ammoniacaux, à raiſon de leur volatilité ; mais je crois qu'elle y eſt en très petite quantité, puiſque l'alkali volatil & l'air fixe cryſtalliſent ſans le ſecours de l'eau, quand ils ſont tous deux dans l'état de gaz.

De la Terre calcaire.

J'ai d'abord diſſous cette terre dans l'acide nitreux ; & en faiſant état de la perte d'air & de la quantité d'eau mentionnée plus haut, j'ai trouvé que 100 grains de terre pure prennent 104 grains d'acide nitreux pur. Au lieu de diſſoudre la terre immédiatement dans l'acide vitriolique, j'ai précipité la ſolution dans l'acide nitreux par l'acide vitriolique verſé peu-à-peu, & j'ai trouvé qu'il ne falloit pour cela que 91 à 92 grains d'acide vitriolique pur.

Pour diſſoudre 100 grains de cette terre pure, il faut 112 grains d'acide marin. La diſſolution, qui d'abord eſt ſans couleur, devient verdâtre avec le temps. Le gyps naturel varie dans ſes proportions d'acide, de

terre & d'eau. 100 grains en contiennent 32 à 34 d'acide, autant de terre, & 26 à 32 d'eau. Le gyps artificiel contient 32 parties de terre, 29,44 d'acide, & 38,56 d'eau. Quand il eſt bien ſéché, il perd environ 24 parties d'eau, & contient par conſéquent 42 parties de terre, 39 d'acide, & 19 d'eau.

100 grains de ſélénite nitreuſe, ſoigneuſement ſéchée, en contiennent 33,28 d'acide, 32 de terre, & 34,72 d'eau. 100 grains de ſélénite marine, bien ſéchée, de manière à ce qu'il ne s'évapore point d'acide, en contiennent 42,56 d'acide, 38 de terre, & 19,44 d'eau.

De la Magnéſie ou Terre muriatique.

Cette terre, parfaitement sèche & dégagée d'air fixe, n'a pu ſe diſſoudre ſans chaleur dans aucun des acides (minéraux) à la température de l'atmoſphère. L'acide nitreux le plus fort n'a pas produit ſur elle aucun effet en vingt-quatre heures; mais à une chaleur de 180 degrés, ces acides étendus de quatre ou ſix fois leur quantité d'eau, l'attaquent ſenſiblement. Mais comme il ſe diſſipe par la chaleur beaucoup de ces acides, je n'ai pu juger de la quantité exacte d'acide néceſſaire pour en diſſoudre une quantité donnée, qu'en précipitant les ſolutions par une autre ſubſtance, dont la propriété de prendre les acides en certaine proportion étoit déjà connue. Je me ſuis ſervi pour cela d'un alkali végétal aſſez cauſtique. Par cette méthode, j'ai trouvé que 100 grains de magnéſie pure prennent 125 grains d'acide vitriolique pur, 132 grains d'acide nitreux, & 140 d'acide marin. Aucune de ces diſſolutions n'a rougi les couleurs bleues végétales; toutes paroiſſent contenir quelque choſe de gélatineux. La diſſolution dans l'acide marin eſt devenue verdâtre au bout de quelque temps.

100 grains de ſel d'epſom parfaitement ſec contiennent 45,67 d'acide vitriolique pur, 36,54 de terre pure, & 17,83 d'eau; mais 100 grains de ſel d'epſom cryſtalliſé en perdent 48 en ſe deſſéchant, & n'en contiennent par conſéquent que 23,75 d'acide, 19 de terre, & 57,25 d'eau. Le ſel d'epſom commun contient un excès d'acide; car ſa diſſolution rougit les couleurs bleues végétales.

100 grains de nitre de magnéſie bien deſſéché, en contiennent 35,64 d'acide, 27 de terre pure, & 37,36 d'eau.

La diſſolution de muriate de magnéſie ne peut être bien deſſéchée, ſans perdre, en même temps que l'eau, beaucoup de ſon acide.

La gravité ſpécifique de la magnéſie pure eſt 2,3296.

De la Terre de l'Alun ou Terre argilleuſe.

J'ai trouvé que cette terre contenoit environ 26 pour cent d'air fixe,

quoique je l'euſſe tenue rouge au feu pendant demi-heure. Ceci m'a ſurpris d'autant plus, que la plupart des Auteurs diſent qu'elle en contient à peine. Elle ſe diſſout dans les acides avec une effervescence modérée juſqu'au 220e degré de chaleur. J'ai trouvé enſuite le poids de la diſſolution plus léger dans la proportion ci-deſſus, que n'étoit celui des quantités employées.

Pour diſſoudre 100 grains de cette terre, non compris l'air fixe, il faut 133 grains d'acide vitriolique pur. J'ai fait cette diſſolution dans un eſprit de vitriol très-étendu, dont la gravité ſpécifique étoit 1,093, & dont la proportion de l'acide à l'eau étoit à-peu-près comme 1 eſt à 14. Cette diſſolution contenoit un léger excès d'acide; car elle changeoit les couleurs bleues végétales en un rouge brun: mais elle cryſtalliſoit par le refroidiſſement, & les cryſtaux avoient la forme de l'alun; de ſorte que j'imagine que ce ſont à-peu-près là les proportions de l'acide & de la terre dans l'alun. Cependant il n'y avoit pas aſſez d'eau pour former des cryſtaux conſidérables. Comme cette diſſolution contenoit un excès d'acide, j'y ajoutai de la terre; mais je ne pus empêcher qu'elle teignît en rouge le papier bleu, juſqu'à ce qu'il formât un ſel inſoluble, c'eſt-à-dire, qui exige une quantité exceſſive d'eau pour être diſſous; & quoiqu'une partie fût devenue inſoluble, l'autre retint toujours un excès d'acide: auſſi dans le même temps & à-la-fois, une partie ſe trouve ſuperſaturée de terre, & l'autre d'acide, ſi toutefois le changement en rouge du papier bleu eſt une marque de l'excès d'acide; ce qui, dans ce cas, paroît douteux.

100 grains d'alun parfaitement ſec, contiennent 42,74 d'acide, 32,14 de terre, & 25,02 d'eau; mais l'alun cryſtalliſé perdant 44 pour cent par la deſſiccation, 100 grains en contiennent donc 23,94 d'acide, 18 de terre, & 58,06 d'eau.

100 grains de cette terre pure prennent, autant que j'en puis juger, 153 grains d'acide nitreux pur. La diſſolution rougit toujours les végétaux bleus: mais après l'addition de cette quantité de terre pure, j'ai cru qu'il pouvoit s'être formé un ſel inſoluble. La diſſolution, après le refroidiſſement, s'eſt troublée, & cinq cents fois ſon poids d'eau n'ont pu la diſſoudre (de nouveau). Pour diſſoudre la même quantité de terre pure, il faut 173 47 grains d'acide marin, & la diſſolution rougit toujours les couleurs bleues végétales: il s'eſt enſuite formé un ſel inſoluble; mais le commencement de la formation de ce ſel eſt très-difficile à appercevoir dans le cas actuel & dans le précédent.

La gravité ſpécifique de la terre argilleuſe, contenant 25 pour cent d'air fixe, eſt 1,9901.

APPERÇU

SUR LA MINÉRALOGIE DU DAUPHINÉ;

Par M. DE BOURNON, *Lieutenant des Maréchaux de France à Grenoble.*

LE desir de satisfaire aux sollicitations de plusieurs de mes amis, joint à celui de faire connoître avec quelque exactitude les richesses minéralogiques d'une Province négligée pendant très-long-temps, & cependant si intéressante à connoître, m'a décidé à livrer au jour cet apperçu, qui, à l'origine, n'étoit destiné qu'à être placé en tête du Catalogue de la partie minéralogique de mon Cabinet, principalement formé des productions de cette Province. M'étant d'ailleurs occupé sur-tout à rassembler tout ce que le Dauphiné pouvoit offrir de variétés en ce genre, ma Collection peut être regardée comme la plus complette qui en ait encore été faite jusqu'à ce moment. Je suis loin cependant de prétendre pouvoir faire connoître toutes les variétés que cette Province intéressante renferme. Soit à raison de ce qu'on s'est occupé d'elle fort tard, soit à raison des difficultés que présentent ses montagnes très-élevées, & souvent inabordables, à l'exception de quelques petits cantons isolés particuliers des montagnes; le seul qui commence à être un peu connu, est un arrondissement en demi-cercle de quatre à cinq lieues autour du Bourg d'Oisan.

Combien cependant les différentes richesses que ce canton a fournies & fournit encore tous les jours, sur-tout en Lithologie, ne doivent-elles pas faire regretter l'ignorance où l'on est sur une grande partie du reste! & avec quelle satisfaction ne doit-on pas voir la révolution qui a tourné de ce côté les connoissances en Dauphiné, & principalement à Grenoble, où de nouveaux Cabinets se forment tous les jours (1)! Encore quelques années, & sans doute nous serons loin alors d'articuler les mêmes regrets.

(1) Cette révolution doit être principalement attribuée à l'établissement presque magique de la Bibliothèque publique de Grenoble, joint à celui d'un Cabinet d'Histoire Naturelle, qui reçoit tous les jours un accroissement considérable, par le zèle actif & éclairé du Père Ducros, aux soins duquel il est confié. Il seroit à desirer, pour le progrès des connoissances, que toutes les Capitales eussent un pareil établissement.

Une

Une des propriétés qui distingue sur-tout la Province de Dauphiné, & qui est bien faite pour être appréciée par le vrai Naturaliste, est de présenter habituellement en décomposition une grande partie des substances tant minéralogiques que lythologiques qu'elle renferme. De quelle ressource en effet ne peuvent pas être ces décompositions simples & naturelles opérées par la Nature elle-même sur les différentes substances, au Naturaliste Chymiste qui les suit attentivement, & peut y joindre les divers apperçus que lui fournissent ses analyses particulières! C'est sur-tout par ce concours des opérations de l'Art & de la Nature, que nous pouvons espérer de soulever de temps en temps un petit coin du voile qui couvre cette Nature si souvent impénétrable; mais gardons-nous bien de vouloir le déchirer. Tel effort qui ne plaît que trop souvent à notre amour-propre, convient peu à la modestie & à la simplicité de la Nature, qui s'en venge d'ordinaire, en nous faisant prendre pour vérités des illusions, qui, tôt ou tard, se montrent sous leur véritable aspect.

A l'exception de l'étain dans les métaux & du bismuth dans les demi-métaux, on trouve en Dauphiné des traces de tous les autres. Il est vrai cependant que plusieurs d'entr'eux n'ont offert jusqu'ici que des échantillons propres à enrichir les Cabinets; mais dont la rareté ou le peu de suite n'a pu jusqu'à présent servir de base à aucune spéculation pour l'exploitation. Les seules mines qui, jusqu'à présent, aient été exploitées avec avantage, sont celles d'argent, de fer & de plomb; encore de ces mines, les seules sur lesquelles on puisse raisonnablement former une spéculation fondée, sont les mines de fer, celles-ci se présentant pour l'ordinaire en vrais filons bien suivis, tandis que les autres ne se présentent presque jamais que par couches, qui souvent abandonnent le Mineur dans l'instant où il croit avoir lieu de former le plus d'espoir: ce qui est dans le cas de le peiner d'autant plus, que ces couches n'ayant pour l'ordinaire aucun rapport les unes avec les autres, lorsqu'une d'elles est ainsi épuisée, il ne peut attendre que du hasard seul, & de la constance de son travail, la découverte d'une autre, qui peut-être le quittera encore plus promptement que n'avoit fait la première. Telles sont, par exemple, les mines d'argent de Monsieur, à Allemond, sur lesquelles il est impossible de rien statuer, ni sur la durée, ni sur le profit annuel de l'exploitation.

Les autres métaux se rencontrent çà & là en nombres d'endroits des montagnes de Dauphiné; mais ils n'y forment que des rognons isolés, ou des veines, qui s'annonçant d'abord assez richement, s'appauvrissent peu-à-peu, & finissent même souvent par disparoître, sans espoir d'aucun retour.

Or. Le Dauphiné est la seule Province qui renferme une mine d'or en filon bien réglé. Cette mine, qui appartient à *Monsieur*, est située à la

Gardette, dans les montagnes de l'Oisan, à une demi-lieue du Bourg de ce nom, & environ neuf de Grenoble.

Jusqu'à présent cette mine, quoiqu'une de celles qui se rencontrent assez rarement en cette Province en filon bien réglé, n'a fourni que quelques morceaux, qui n'étant point en assez grande quantité pour mériter les frais d'une exploitation en grand, sont vendus aux Naturalistes au profit de *Monsieur*, par M. Schreiber, Directeur de la concession de ses mines en Dauphiné.

Le filon de cette mine est un quartz grenu, souvent crystallisé dans les cavités qu'il présente, & intéressant par les différentes substances qu'il renferme : on y voit souvent du schorl noir en faisceaux divergents, de la galène, de la mine d'argent grise, du bleu & vert de cuivre, & sur-tout beaucoup d'ochre martial. Mais une substance qui augmente encore l'intérêt de cette mine, & qui se rencontre rarement ailleurs dans cet état, c'est la chaux de plomb, ou massicot natif crystallisé, dont la forme est prismatique aiguillée. Il est fâcheux que ces aiguilles trop déliées ne permettent pas d'en pouvoir saisir assez bien la forme, pour pouvoir prononcer dessus.

La mine d'or est disséminée dans quelques parties de ce filon, soit en petites feuilles, soit en petits filets capillaires, &c. A en juger par l'ochre martial dont cette mine est accompagnée, & la grande quantité de pyrites cuivro-martiales qui s'y rencontrent aussi, & qui toutes sont aurifères, il paroît qu'on en doit rapporter la formation à la décomposition de ces mêmes pyrites. Il ne seroit pas étonnant, d'après cela, qu'on trouvât dans quelques autres endroits de ces montagnes quelques mines pareilles à celle-ci, la plus grande partie des pyrites qu'on y rencontre donnant de légers indices de ce métal rare & précieux (1).

Argent. L'argent, combiné avec différentes substances métalliques, se rencontre dans une grande partie des mines de Dauphiné. Presque toutes les mines de plomb contiennent quelqu'indice d'argent, & on le retrouve encore dans les mines de fer; toutes ces mines, tant celles d'Allevard, que celles de Vizilles & d'Articole, contenant en grande quantité l'espèce de pyrite cupro-martiale, tenant argent ou mine de cuivre, & mine d'argent grise. Mais la seule mine qui soit proprement mine d'argent, & soit exploitée comme telle, est la mine d'argent de *Monsieur*, à Allemond. Cependant il paroît, par les restes de quelques anciens travaux, qu'il y en a eu jadis plusieurs autres. Telles sont, par exemple, les an-

(1) Suivant les essais que m'a dit en avoir faits M. Schreiber, à qui l'intérêt de ces mines est confié. Il ne pouvoit être en meilleures mains qu'en celles de ce Minéralogiste éclairé, qui joint à une grande modestie les connoissances les plus étendues dans l'exploitation des mines.

ciennes fouilles faites à Huez, près du Bourg-d'Oisan, qui paroissent avoir eu pour objet la mine de cuivre grise tenant argent, dont on retrouve encore quelques morceaux intéressants dans les déblais.

La mine d'argent d'Allemond est située dans la montagne au dessus du Village de ce nom, à environ sept lieues de Grenoble. Cette montagne, qu'on nomme les Chalanches, fait partie de la grande chaîne située à l'est de Grenoble. La mine d'argent est placée sur le revers de cette chaîne, dont le genre de pierre est de kneiff, tandis que celui de la partie regardant la plaine de Grésivaudan est en plus grande partie de schiste calcaire. La gangue de cette mine est calcaréo-martiale. Nous avons déjà vu que la gangue de la mine d'or étoit aussi martiale, & je crois que ces deux mines ont beaucoup de rapport, par la manière dont elles se sont formées. De même que la mine d'or paroît être due à la décomposition de pyrites aurifères, ici la mine d'argent paroît devoir son origine à la décomposition de pyrites argentifères, ou de la mine de cuivre grise tenant argent. Ce qui tendroit à le faire présumer, est la manière irrégulière avec laquelle elle est disséminée dans cette montagne, où il existe très-peu de filons, & où presque tout est couches, n'ayant aucunes suites & parfaitement indépendantes les unes des autres : d'ailleurs cette mine, qui fournit beaucoup d'argent natif capillaire, a toujours cet argent accompagné de beaucoup d'ochre martial, & l'on sait que la pyrite cupromartiale, ou mine de cuivre grise tenant argent, donne souvent, par sa décomposition, naissance à l'argent natif capillaire. Or, il n'y a aucune difficulté d'imaginer qu'il y ait eu dans cet endroit un amas considérable de mine de cuivre grise tenant argent, qui se sera décomposée. Cette supposition est d'autant plus dans le cas de se faire, que la mine d'argent des Chalanches est presque adossée aux montagnes d'Allevard, situées à la partie de cette chaîne qui regarde l'oueſt, & que les mines de fer spathiques de ces montagnes contiennent abondamment cette mine de cuivre argentifère. Les mines de fer d'Articole, situées sur le même rideau que la mine d'argent, & à environ une lieue de distance, sont dans le même cas. On retrouve encore cette même mine de cuivre dans les mines de fer de Vizilles, situées à la partie oueſt de la même chaîne, & à environ cinq lieues au sud des Chalanches; & l'espace qui sépare ces deux mines, montre aussi dans plusieurs endroits la même substance. L'origine de la mine d'argent d'Allemond, par la décomposition d'un amas de mine de cuivre grise tenant argent, ne seroit donc pas hors de vraisemblance.

La mine d'argent d'Allemond est peut-être une de celles de cette substance qui a fourni le plus abondamment de variétés intéressantes, propres à instruire les Naturalistes & à orner leurs Cabinets. Otez la mine d'argent blanche antimoniale, elle a fourni toutes les autres variétés con-

nues (1), & la plupart du temps dans un état de décompoſition plus intéreſſante pour les vrais Naturaliſtes que les morceaux choiſis & flattant la vue, qui ſeuls ſont admis dans nombre de Cabinets; & ôtez les morceaux d'argent natif qui ſe ſont trouvés en grande quantité dans cette mine, elle a fourni peu de morceaux de ce genre. Mais ce qui eſt dans le cas d'étonner, c'eſt qu'elle n'a préſenté de cryſtalliſations marquées dans aucune de ces variétés. J'ai cependant un petit morceau de mine d'argent rouge en cryſtaux preſque imperceptibles, venant de cette mine; mais c'eſt le ſeul morceau cryſtalliſé ſortant des Chalanches que j'aie encore vu.

Une des variétés faites pour tenir le premier rang dans cette mine, eſt celle connue ſous le nom de mine de cobalt vitreuſe noire: elle eſt extrêmement riche, & preſque habituellement traverſée par une très-grande quantité d'argent natif en petits filets capillaires ou en végétation; ſouvent même ces morceaux ſont ſi riches, que le ſimple frottement ſuffit pour leur faire prendre le brillant de l'argent. Cette variété s'eſt rencontrée en grande abondance dans les premiers temps de l'exploitation de cette mine: elle y eſt moins commune aujourd'hui.

Cuivre. Le cuivre eſt très-abondamment répandu dans les montagnes du Dauphiné, mais juſqu'à ce moment, il n'y en a aucune mine en exploitation: il paroît même, par le peu de ſuite qu'ont les petites veines de ce métal, qui ne tardent pas à s'appauvrir & même à diſparoître tout-à-fait, qu'aucun des endroits connus où il ſe trouve ne pourroit être exploité avec avantage. Cependant cette Province fournit en échantillons la plus grande partie des variétés connues (2), dont pluſieurs peu communes, telles que la malachite brune & la mine de cuivre noire, déſignée par Gellert ſous la phraſe: *minera cupri nigra, ſcoriis vitrefactis, ſimilis aut piceum nigrum referens.* Cette ſubſtance fournit auſſi de beaux échantillons en décompoſition, & cette propriété, qui paroît attachée ſpécialement aux mines de Dauphiné, en augmente de beaucoup l'intérêt.

Fer. Peu de Provinces ſont auſſi riches en mines de fer, & renferment une auſſi grande quantité de variétés que le Dauphiné: on y trouve abſolument toutes celles qui ſont connues, à l'exception de la mine de fer octaëdre; encore l'ai je rencontrée en petits cryſtaux diſſéminés, dans un marbre calcaire primitif des montagnes du Valgodemar (3). Mais les plus intéreſſantes de ces mines, eu égard à l'excellent fer qu'elles produiſent, & à leur abondance, qui fait un objet de richeſſe pour le pays,

(1) M. Schreiber m'a montré quelques morceaux de mine d'argent cornée qu'il a trouvés dans cette mine.

(2) A l'exception du cuivre natif & de la mine de cuivre vitreuſe rouge, j'ai trouvé des échantillons de toutes les autres variétés.

(3) L'Hiſtoire Naturelle doit à M. Villard, Médecin de l'Hôpital Militaire à Grenoble, connu ſi avantageuſement par ſes connoiſſances étendues dans la Botanique,

ſont les mines de fer ſpathiques. Leur exploitation ſe fait dans trois cantons principaux différents ; dans les montagnes de Vizilles, dans celles d'Allevard & dans celles d'Articole. Ces montagnes ſont partie de la grande chaîne ſituée à l'eſt de Grenoble, & ſont à quelque diſtance les unes des autres. Celles de Vizilles ſont les plus près de cette Capitale, dont elles ne ſont éloignées que de deux fortes lieues. Celles d'Allevard en ſont à ſept, & ont à peu-près la même diſtance entre celles de Vizilles & elles ; elles ſont toutes deux placées ſur la pente de cette chaîne, qui fait face à la vallée de Gréſivaudan, dans laquelle Grenoble eſt ſitué. Celles d'Articole enfin ſont ſur le revers de cette chaîne, & oppoſées à-peu-près à celles d'Allevard.

Ces mines ſont très-étendues ; & quoique la plupart ſoient exploitées depuis pluſieurs ſiècles, elles n'en ſont pas moins abondantes. Les montagnes d'Allevard entr'autres pourroient être regardées comme un grand guêpier, par la grande quantité de foſſes qui ſont ouvertes à leur ſuperficie, & les pénètrent à plus ou moins de profondeur. Cependant ces montagnes fourniſſent toujours abondamment ; & à quelqu'endroit qu'on les attaque, on eſt preſque sûr d'y trouver un filon. Je viens de dire que les montagnes où ſont placées les mines d'Articole ſont ſur le revers de cette chaîne, & à-peu près oppoſées à celles d'Allevard. Il paroît donc conſtant que cette chaîne eſt pénétrée en cet endroit de mine de fer ſpathique, dans toute ſon épaiſſeur, qui eſt aſſez conſidérable. Si l'on ajoute que les montagnes de cette même chaîne, ſituées entre celles d'Allevard & de Vizilles, laiſſent appercevoir de temps en temps ſur les deux pentes oppoſées la même mine de fer ſpathique, on aura une idée de l'extrême abondance de ces mines, qui règnent ſur une étendue d'environ une dixaine de lieues, & une largeur très-conſidérable, & ſont en ſi grande quantité en certains cantons, tel, par exemple, qu'Allevard, qu'elles paroiſſent pour ainſi dire former le noyau de la montagne. Ces mines ſont mêlées de mine de fer ſpathique, de mine de fer hépathique due à leur décompoſition, & de mine de fer hématite due à une décompoſition plus complette, qui les a fait paſſer à l'état d'ochre, qui enſuite remanié & charrié par les eaux, a été dépoſé par elles à la manière des ſtalactites dans les cavités qu'elles ont rencontrées.

Une obſervation qui peut être intéreſſante à faire, par l'induction qu'on en peut tirer ſur ſa formation, c'eſt que la mine de fer ſpathique ſur la-

---

celle de ce marbre intéreſſant qui ſe trouve dans une montagne de Kneiff, ou roches feuilletées granitoides, à l'entrée du Valgodemar, au deſſus d'un Village qu'on nomme la Chaux, & à la hauteur d'environ douze cents toiſes, où il forme un banc d'environ 18 à 20 pieds d'épaiſſeur, & 45 toiſes d'inclinaiſon. Ce marbre, qui eſt homogène dans le milieu de l'épaiſſeur du banc, ſe combine avec les parties conſtituantes du kneiff, à proportion qu'il ſe rapproche du rocher formant la maſſe de la montagne.

quelle les acides n'ont aucun effet, fait une légère effervescence avec eux, lorsque, par sa décomposition, elle est passée à l'état hépathique, & montre même d'une manière très-sensible la progression de cette décomposition, due sans doute à la volatilisation d'une grande partie de l'acide minéralisateur de la mine de fer spathique. Par cette volatilisation, cette mine devient beaucoup plus légère, friable & poreuse. Si, dans cet état, on en plonge un petit morceau dans l'acide nitreux, les parties spathiques de la superficie qui n'ont pas été totalement décomposées & pénétrées par le fer, étant pour ainsi dire mises à nud, ce morceau fera de légères effervescences en quelques points de sa surface, qui cesseront lorsque ces parties seront dissoutes, mais reparoîtront de temps en temps par de petites fusées qui s'élèveront de l'intérieur du morceau, à mesure que l'acide nitreux le pénétrant, attaquera les autres parties calcaires qui y sont disséminées; phénomène qui n'a nullement lieu, lorsqu'en place de ces fragments de la partie hépathique, on plonge dans le même acide nitreux des fragments de la partie du même morceau qui n'a éprouvé aucune décomposition, parce qu'alors les parties spathiques sont trop enveloppées pour que l'acide puisse être directement en contact avec elles.

Parmi les mines de fer de Dauphiné, plusieurs sont intéressantes, soit par leur nature, telles que les mines de fer micacées-grises-magnétiques (1), soit par leur cristallisation, telles que les mines de fer spéculaire en lames, parmi lesquelles on peut en distinguer trois, qui n'ont pas été décrites dans la nouvelle édition de l'intéressant Ouvrage sur la Cristallographie, de M. Romé de l'Isle.

L'une a rapport à la variété 13, citée par cet Auteur, vol. III, pag. 201, Planc. VI, fig. 44 (2): elle n'en diffère qu'en ce qu'habi-

---

(1) On trouve en Dauphiné deux variétés différentes de ces mines de fer micacées-magnétiques: l'une d'elles a pour gangue un mélange de quartz & de spath séléniteux; les lames en sont très solides, & sa vertu attractive est assez forte pour enlever une aiguille.

L'autre, dont la gangue est de quartz, est en lames très-minces, très-fragiles & très-brillantes, tachetées pour l'ordinaire de petits points rouges, ayant l'éclat du rubis. Sa vertu attractive s'exerce fortement sur le barreau aimanté; mais la répulsive n'a de force que celle nécessaire pour contrebalancer l'action de la mine en elle-même sur le barreau aimanté; de sorte que l'un des pôles attire très-fortement, tandis que l'autre n'a presque aucune action sur le barreau.

(2) Cet Auteur estimable, que je me félicite d'avoir pour ami, & à la complaisance duquel je dois le peu de connoissance que je puis avoir en Cristallographie, par l'honnêteté qu'il a toujours mise, en répondant aux divers éclaircissements que je lui demandois, donne cette variété 13 d'après moi. A cette époque, je ne la connoissois moi-même que par le morceau que j'avois vu à Grenoble dans le Cabinet de M. le Commandeur de Sayve, & j'ignorois d'où il pouvoit venir. Depuis, j'ai acquis deux ou trois morceaux des mines spéculaires des Vosges, qui présentent la même variété, & je ne

tuellement une des pyramides tronquées manque; de ſorte qu'on peut regarder ce cryſtal comme un ſegment de priſme hexaèdre, dont les bords ſont tronqués de biais, d'un côté ſeulement. Souvent les deux pyramides manquent, & l'on a alors le ſegment ſimple du priſme hexaèdre.

La ſeconde a de même rapport à cette variété 13 du même Auteur; mais les côtés du priſme ſont tronqués net par un petit rectangle, & les angles ſolides des pyramides tronquées le ſont de biais; ſouvent il manque une des pyramides, ainſi qu'à la variété précédente.

La troiſième variété eſt la précédente, à laquelle manquent les deux pyramides tronquées, d'où réſulte un ſegment de priſme dodécaèdre à côtés alternativement larges & étroits.

J'ai toutes ces variétés en cryſtaux très-bien conſervés, & très-bien caractériſés.

Plomb. Les mines de plomb ſont, ainſi que la plupart des mines de Dauphiné, répandues çà & là dans les montagnes. Il en eſt peu d'aſſez riches & d'aſſez ſuivies pour mériter d'être exploitées; quelques-unes cependant le ſont pour la fonte de la mine d'argent d'Allemond. Une des principales, & celle qui fournit dans ce moment, eſt celle de la Grave. La mine de la Fare, ſituée à peu d'élévation dans la montagne des Chalanches, qui eſt celle où ſont les mines d'argent, a auſſi donné quelques temps.

A l'exception des mines de plomb vertes & rouges, toutes les autres variétés ſe rencontrent dans les mines de Dauphiné. La mine de plomb blanche m'a fourni quelques variétés de cryſtalliſation intéreſſantes. Telle eſt une variété octaèdre, qui n'a pas été décrite encore, & que m'a fourni un morceau de galène à petites facettes, rendue phoſphorique par ſon mélange intime avec de la blende jaune & rougeâtre venant des environs de Briançon.

La mine de plomb diſſéminée dans la gangue quartzeuſe de la mine d'or de la Gardette, préſente auſſi une variété, qui juſqu'à préſent n'avoit pas été cryſtalliſée; c'eſt le maſſicot natif. Peut-être dans la ſuite quelques échantillons nous mettront-ils dans le cas de décider la forme de cette cryſtalliſation, qu'il m'a été impoſſible de déterminer juſqu'à préſent. Tout ce qu'il m'a été poſſible d'en appercevoir, c'eſt qu'elle eſt en petites aiguilles priſmatiques, alongées & ſtriées longitudinalement, terminées par de petites pyramides très-obtuſes.

Etain. Juſqu'à préſent il ne s'eſt rencontré en Dauphiné aucune trace quelconque de mine d'étain.

---

doute nullement, par le rapport que ce morceau a avec eux, qu'il ne vienne du même endroit.

Le Dauphiné m'a auſſi fourni pluſieurs morceaux préſentant la même variété.

Mercure. Il exiſte en Dauphiné, dans un canton nommé Saint-Hercy, près de Lamur, à ſix lieues de Grenoble, une mine de mercure à l'état de cinabre mêlé de galène & de blende ; mais ſi pauvre dans chacune de ces ſubſtances, qu'elle ne peut meriter d'être exploitée, & fournit même à peine quelques échantillons pour les Naturaliſtes. Il paroît cependant, par les diverſes traces des fouilles qui y ont été faites, & les déblais qui ſont aux environs, qu'elle a été exploitée autrefois, ſans doute à raiſon de la galene qui y eſt jointe, & qui peut-être y étoit alors plus abondante. Il paroît d'ailleurs qu'elle a fort peu duré.

On a eu, pendant un inſtant, dans la même Province, l'eſpoir de poſſéder une mine plus abondante de cette ſubſtance métallique. Il y a quelques années que, dans les travaux qu'occaſionna la conſtruction d'un quai à Vienne, on rencontra un tuf pénétré d'une très-grande quantité de petits globules de mercure; mais cet eſpoir ne tarda guère à s'évanouir: & cette découverte ſe borna à quelques morceaux qui ont enrichi les Cabinets, & qui ſans doute étoient dûs à quelques événements fournis par le haſard, tels, par exemple, que la fracture dans cet endroit de quelques vaſes renfermant cette ſubſtance, &c. &c.

Antimoine. On a été pendant très-long-temps indécis ſur la nature d'une ſubſtance métallique blanche, à larges facettes, très-brillantes, qui s'eſt rencontrée pluſieurs fois dans les travaux de la mine d'argent d'Allemond. Elle a d'abord été priſe en Dauphiné pour du biſmuth, puis pour de l'arſenic teſtacée, enſuite pour une pyrite arſenicale tenant antimoine. Elle tenoit cette dernière dénomination de M. Sage, d'après un premier eſſai fait ſur cette mine, qui lui avoit fait reconnoître la préſence de l'antimoine : mais dans la ſuite, en ayant eu en ſa puiſſance pluſieurs autres échantillons, il fut dans le cas de répéter plus complettement & plus efficacement ſes eſſais, ce qui le conduiſit enfin à fixer déterminément la nature de cette ſubſtance, qu'il a nommée *mine d'antimoine arſenicale, ou régule d'antimoine natif, mêlé avec très-peu d'arſenic*, dans une grande Lettre qu'il écrivoit à cet égard le 30 Septembre 1781, à M. Schreiber, Directeur des mines de *Monſieur*, en Dauphiné.

Mais une variété qui n'a encore été citée par aucun Auteur juſqu'à préſent (1), & qui m'a été fournie par cette mine, eſt la mine d'antimoine en plumes blanches. On pourroit prendre au premier aſpect cette ſubſtance pour une chaux blanche d'arſenic, à l'état cryſtallin natif: mais je poſsède un morceau de cette mine, qui lève toute incertitude à cet

(1) A l'époque où j'écrivois ces obſervations, n'avoit point encore paru le Mémoire de M. l'Abbé Mongez le jeune, inſéré dans le Journal de Phyſique, Juillet 1783, page 66. Cet Auteur a très-bien obſervé la même ſubſtance, & je me félicite de m'être rencontré avec lui dans ma manière de penſer ſur ſa nature.

égard,

égard, en faiſant voir de ces petits faiſceaux, dont une partie de la longueur des filets plumeux eſt à l'état de mine d'antimoine en plumes griſes, tandis que l'autre partie eſt [illegible] de mine d'antimoine en plumes blanches (1).

Juſqu'à préſent, il ne s'eſt trouvé aucune mine d'antimoine dans cette Province.

Zinc. Le zinc eſt une des ſubſtances métalliques le plus abondamment répandue en Dauphiné, puiſque, indépendamment des blendes qui y ſont déjà en grande quantité, les nouvelles découvertes, qui placent au rang des manganèſes la ſubſtance que M. Romé de l'Iſle avoit nommée jadis fleurs de fer, & mine de fer ſpongieuſe, ont conſidérablement augmenté les richeſſes de cette Province en cette ſubſtance métallique, puiſque la plupart des hématites des mines de fer d'Allevard, de Vizilles & d'Articole ſont recouvertes de cette ſubſtance ſpongieuſe ou pulvérulente, reconnue maintenant pour manganèſe. Comme les mines de fer ſpathiques de Dauphiné contiennent toutes plus ou moins de zinc, mais toujours en aſſez grande quantité, il n'eſt point étonnant que la partie de zinc contenue dans ces mines, lorſqu'elles viennent à ſe décompoſer, s'effleuriſſe à leur ſuperficie, & produiſe ces différentes ſubſtances, connues aujourd'hui ſous le nom de fleurs & de chaux de manganèſe. Mais comme on ne ſauroit révoquer en doute que les hématites qui accompagnent les mines de fer ſpathiques de Dauphiné, ne doivent leur origine à la décompoſition complette de ces mines, qui, réduites à l'état d'ochre, ont été enſuite remaniées par les eaux, charriées & dépoſées dans les cavités qu'elles ont rencontrées, il ſe préſente naturellement ici une queſtion, ſavoir, pourquoi ces hématites contiennent plus de zinc, ou pourquoi, ſi elles n'en contiennent pas davantage, il s'effleurit plutôt à leur ſuperficie qu'à celle de la mine de fer ſpathique, & ſur-tout de celle qui, par ſa décompoſition, eſt paſſée à l'état de mine de fer hépathique? Car cette variété, nommée aujourd'hui manganèſe, ſe trouve très-rarement ſur cette dernière eſpèce de mine de fer; & lorſqu'elle s'y rencontre, il eſt fort rare de ne pas y rencontrer auſſi la mine de fer hématite. Veut-on adopter la manière de penſer de MM. Bergmann & de Morveau, & regarder cette ſubſtance & la manganèſe en général comme un nouveau demi-métal particulier? manière de penſer qui n'a cependant pas encore acquis entre les mains de ces deux célèbres Chy-

(1) M. Romé de l'Iſle, parmi pluſieurs autres obſervations intéreſſantes, m'a mandé, qu'il regardoit cette ſubſtance comme étant de véritables fleurs blanches argentines natives d'antimoine: c'eſt auſſi le ſentiment de M. l'Abbé Mongez, page 68 du Mémoire cité ci-deſſus.

miſtes le degré d'évidence néceſſaire pour la faire admettre généralement.

La réponſe à cette queſtion ſera encore plus embarraſſante ; car du moins l'exiſtence du zinc eſt-elle prouvée dans ces mines de fer, au lieu que rien, à l'exception de ces fleurs pulvérulentes, toujours en aſſez petite quantité, n'annonce ce demi-métal particulier, qui devroit du moins ſe dévoiler de quelque manière, ainſi que le zinc s'y dévoile ſouvent par la blende qui les accompagne.

Eſt-il donc bien décidé que cette ſubſtance pulvérulente ne ſoit pas vraiment une décompoſition de l'hématite (1), ainſi que tout ſembloit l'annoncer? & en eſſayant de répondre à la queſtion que j'ai fait précédemment, ne pourroit-on pas dire que, dans ces hématites, le fer ayant été plus atténué que le zinc, elles contiennent réellement cette ſubſtance en plus grande quantité que les mines auxquelles elles doivent leur origine? Alors il ne ſeroit pas étonnant que, par la décompoſition de ces hématites, qui, je crois, n'eſt autre choſe qu'une ſimple diviſion de leurs parties, peut-être par la perte de l'eau qui entre dans leur formation, la ſubſtance pulvérulente qui en réſulte ne peut donner en effet à l'eſſai un régule de zinc: mais eſt-il bien prouvé qu'elle ne contienne pas de fer (2)?

---

(1) J'ai rencontré très-ſouvent diſſéminées ſur cette ſubſtance ſpongieuſe ou pulvérulente, dans des morceaux de mine de fer d'Allevard, de petites lames de fer micacée griſe, dont M. Romé de l'Iſle a attribué l'origine à une nouvelle minéraliſation, par une union contractée avec le ſoufre (qui peut être fourni par les décompoſitions pyriteuſes), de l'ochre martiale, des hématites. *Deſcription des minéraux, page* 114.

J'ai nombre de morceaux de l'Iſle d'Elbe, où cette régénération de l'hématite eſt prouvée d'une manière bien ſéduiſante.

(2) C'eſt à cette ſubſtance martiale, connue jadis ſous le nom de fleurs de fer, le ſeul qui puiſſe, je crois, bien rendre ſa nature, que je penſe que ſont pour l'ordinaire dues les dendrites qui décorent quelquefois ſi agréablement pluſieurs morceaux lythologiques. Ces dendrites ſe rencontrent en très-grande quantité ſur les pierres d'un rocher qu'on exploite à Couſon, près de Lyon, pour la bâtiſſe de cette Ville ; elles y ſont quelquefois très-conſidérables. J'en poſsède une qui a près de 9 pouces de longueur, & eſt formée par une ſubſtance noire très pulvérulente, n'ayant abſolument aucune conſiſtance, & dont l'épaiſſeur eſt de près de 2 lignes. Ces mêmes dendrites recouvrent quelquefois les cryſtaux de ſpath calcaire que préſentent les cavités de ces pierres, & ſont même ſouvent renfermées dans l'intérieur de ces mêmes cryſtaux. J'ai un de ces grouppes de cryſtaux, ſur lequel s'élèvent de ces petites dendrites, ſolides, pareilles à celles qu'on rencontre ſur les hématites du Comté de Foix, & de Dauphiné. Or, dira-t-on que cette ſubſtance appartient ici à un demi-métal particulier, dont il n'exiſte d'ailleurs aucune autre trace ? On ne peut non plus ſoupçonner qu'elles appartiennent excluſivement au zinc, dont rien non plus n'annonce l'exiſtence; mais il eſt, ce me ſemble, tout ſimple de rapporter ſon origine au fer, dont la préſence eſt annoncée par une mine de fer en grains qui eſt attenante, & par la couleur même

Parmi les blendes de Dauphiné, plusieurs sont vraiment intéressantes : telles sont, par exemple, les blendes jaunes, phosphoriques au couteau, de Maronne. C'est, à ce que je sache, le seul endroit connu de la France, qui, jusqu'à présent, ait présenté cette propriété dans les blendes, qui d'ailleurs est peu commune, même par-tout ailleurs.

Une charmante variété que fournit aussi cette Province, sont les blendes jaunes, vertes & rougeâtres de la Frey. Le hasard les a fait rencontrer dans cet endroit, situé à trois grandes lieues de Grenoble, sur la route de Briançon, dans la chaîne des montagnes calcaires. En exploitant un rocher pour élargir le dégorgement du grand lac de la Frey, on a rencontré une veine de cette blende, dont les morceaux sont très-rares, l'exploitation du rocher ayant été peu considérable ; mais je suis très-persuadé que, si l'on vouloit suivre cette veine, elle fourniroit de superbes morceaux. Ceux que j'y ai ramassés ne le cèdent en rien aux plus beaux de ceux qui nous viennent de Scharffenberg, de Ratieborziz, &c. Ils m'ont d'ailleurs fourni deux variétés de cryſtallisations, qui n'ont pas été décrites dans la savante Cryſtallographie de M. Romé de l'Isle.

La première est une modification de celle citée par cet Auteur (Variété première, vol. III, pag. 65, Pl. I, fig. 1). C'est le même tétraëdre, dont les angles solides sont tronqués net par un petit triangle, entouré de trois petits trapèzes en bizeaux.

La seconde est l'octaëdre cunéiforme (Pl. III, fig 2), tronqué net aux arêtes formées par la réunion des bases des pyramides tétraëdres, d'où résulte l'octaëdre cunéiforme, à prisme court intermédiaire.

Ces morceaux de la Frey sont en outre rendus intéressants par un passage bien caractérisé, que l'on remarque sur plusieurs de cette blende cryſtallisée à l'état de manganèse noire, friable par décomposition.

Bismuth. Jusqu'à présent, il ne s'est encore rencontré aucune trace de bismuth en Dauphiné. Il est vrai que jadis on croyoit en avoir trouvé dans les mines d'argent d'Allemond ; mais ce qui avoit accrédité cette erreur, est celle qui avoit fait prendre pour du bismuth les morceaux de mine d'antimoine arsenicale cités plus haut ; erreur plus pardonnable encore cependant que celle qui avoit en même temps fait regarder le schorl vert, si commun dans cette Province, comme étant aussi une mine de bismuth.

Cobalt. Le seul endroit où l'on ait encore rencontré du cobalt en Dauphiné, est la mine d'argent d'Allemond ; mais outre qu'il n'y est pas d'une bonne qualité, il n'y est pas en assez grande abondance pour for-

---

de la pierre de roche, qui est d'un jaune foncé, & qui, dissoute dans l'acide nitreux, laisse un résidu ochreux, qui, légèrement phlogistiqué, par exemple, mis sur une pelle rouge, devient attirable au barreau aimanté.

mer un objet de ſpéculation : il eſt répandu çà & là avec la mine d'argent, & y eſt même ſouvent en décompoſition ; alors il donne naiſſance, avec le kupfernickel qui s'y rencontre auſſi, aux mines d'argent merde-d'oie dont cette mine a fourni de ſuperbes morceaux. Ce cobalt eſt arſenical ; & lors de ſa décompoſition, l'arſenic s'en dégage ſous la forme d'une chaux blanche pulvérulente qu'on rencontre quelquefois avec les mines d'argent.

Arſenic. L'arſenic ne ſe trouve en Dauphiné, que dans les mines d'argent d'Allemond ; encore n'y eſt-il qu'en petite quantité, & habituellement à l'état de chaux blanche pulvérulente. Il doit ſon origine dans cette mine aux décompoſitions des mines d'argent rouges & griſes, ainſi qu'à celle du cobalt arſenical qui s'y rencontre ſi fréquemment.

L'arſenic s'y trouve encore combiné avec l'antimoine, & forme alors la variété nommée par M. Sage, *mine d'antimoine arſenicale* ; variété neuve, dont la Minéralogie lui a obligation. Il ſe rencontre quelquefois des morceaux de cette mine, ſur leſquels l'arſenic eſt à l'état cryſtallin natif, & d'autres ſur leſquels il eſt à l'état de chaux blanche pulvérulente.

Pyrites. La pyrite eſt une des productions la plus abondante en Dauphiné : on en rencontre preſque par-tout ; pluſieurs mines même paroiſſent devoir leur origine à leur décompoſition, telle que la mine d'or à celle des pyrites aurifères, & peut-être celle d'argent d'Allemond à celle des pyrites cuivreuſes tenant argent, raſſemblées primitivement en très-grande abondance dans cet endroit. Il paroîtroit auſſi que les mines de fer d'Allevard, Vizilles & Articole, doivent, ſinon en entier, du moins en partie, leur origine à la décompoſition d'un amas conſidérable de pyrites martiales qui s'y rencontrent encore en très-grande abondance, & dont pluſieurs même offrent un état de décompoſition très-marqué. C'eſt la manière de penſer de MM. Sage & Romé de l'Iſle, & il eſt certainement bien peu de ſyſtêmes formés ſur la production des mines qui aient autant de vraiſemblance que celui-là. Tout concourt ici à en établir la vérité : 1°. la forme de cette mine, qui eſt une de celles habituées du ſpath calcaire primitif, ou cryſtal d'Iſlande ; 2°. leur ſituation, qui eſt dans les montagnes calcaires adjacentes aux roches de kneiſſ, & qui étant par conſéquent de ſeconde formation, ſont celles qui renferment le ſpath calcaire cryſtal d'Iſlande (1) ; à quoi on peut objecter que celles d'Articole ſont dans les

(1) M. Romé de l'Iſle a fait des montagnes une diviſion très-ingénieuſe, en montagnes de première formation ou granitiques, en montagnes de ſeconde formation, ou granitoïdes, & en montagnes ſecondaires & tertiaires, qui ſont celles qui doivent leur origine, ſoit à des détritus des deux premières, ſoit aux différents dépôts dûs aux décompoſitions des corps marins. Cette diviſion, jointe à la différence conſtante qu'il avoit remarquée dans la meſure des angles des cryſtaux de ſpath calcaire de différents cantons, l'a mis dans le cas de diviſer les ſubſtances calcaires en deux claſſes ; 1°. celle

roches de kneiſſ, ce qui eſt très-vrai : mais ces roches ſont bien éloignées d'être de kneiſſ pur ; on doit les regarder comme la naiſſance de ces roches granitoïdes feuilletées, ou montagnes primitives du ſecond ordre ; & dans cet endroit, ainſi que dans la montagne des Chalanches, où ſe trouve la mine d'argent d'Allemond, elles ſont plus ou moins mêlangées avec les ſubſtances calcaires ; 3°. la grande quantité de pyrites qu'on y retrouve encore ; 4°. enfin, les indices qu'elle donne encore de pyrites calcaires, lorſqu'ayant, par décompoſition, perdu une grande partie de leur acide minéraliſateur, elles ſont à l'état hépathique.

Parmi les pyrites de Dauphiné, on rencontre une grande partie des formes cryſtallines attachées à cette ſubſtance, & quelques-unes même aſſez rares, & qui n'avoient point encore été décrites avant la nouvelle édition de l'intéreſſant Ouvrage de M. Romé de l'Iſle. Telle eſt la jolie variété qu'on rencontre dans les mines de fer de Vizilles, citée dans cet Ouvrage (Table des Auteurs, vol. III, pag. 570).

SUITE

DES EXTRAITS DU PORTE-FEUILLE

DE M. L'ABBÉ DICQUEMARE.

Reproductions des grands Polypes marins.

APRÈS avoir conſidéré l'agilité, la force, le courage, la voracité, &c. du grand polype marin, on verra peut être avec plaiſir, dans quelques coups de crayon que j'ai donnés d'après nature, la manière dont ſe fait la reproduction d'un ou de pluſieurs de ſes membres.

La première figure de la Planche I, fait voir une de ces reproductions, qui ne fait que commencer au bout coupé du membre d'un polype : elle a à-peu-près la forme du doigt index. Ce morceau eſt cuit, parce que,

dont l'origine eſt contemporaine des montagnes de ſeconde formation, & antérieure à celles ſecondaires & tertiaires. C'eſt cette variété, à la cryſtalliſation de laquelle il a donné le nom de cryſtal d'Iſlande, dont il eſt queſtion. La ſeconde porte le nom de ſpath calcaire-muriatique, & fait partie des roches ſecondaires & tertiaires.

ſans ce moyen, il n'eſt pas facile de bien voir l'intérieur, & que je ne le deſſinai qu'après l'avoir fait cuire: frais, il étoit un peu plus grand, mais il avoit la même forme.

La figure 2 repréſente frais le bout de l'un des membres d'un autre individu de même eſpèce, dont la reproduction eſt beaucoup plus avancée: on le voit pardeſſus, & faiſant des inflexions auſſi librement qu'un membre parfait.

La figure 3 fait voir le même membre, & la reproduction pardeſſous, avec les organes au moyen deſquels les grands polypes marins s'attachent aux corps qu'ils ſaiſiſſent. On voit que ces organes ſont déjà formés à la partie reproduite, mais qu'ils y ſont encore petits. Cependant ils s'attachoient très-bien, lorſque l'animal étoit vivant; & en les poſant ſur ma main, lors même qu'il fut mort, ils y adhéroient encore, comme il arrive à de plus grands. Ce ſont des ventouſes naturelles.

La figure 4 repréſente la coupe longitudinale du même bout de membre, mais cuit, afin de rendre plus ſenſible la manière dont s'opère la reproduction.

La figure 5 eſt celle de la coupe tranſverſale de l'un des membres cuit de ces animaux, vers ſon origine.

Il m'a paru que cette reproduction, figurée graduellement par pluſieurs deſſins, procureroit une connoiſſance ſuffiſante, & qu'il n'étoit pas néceſſaire de repréſenter le polype, ni même un membre entier, l'un & l'autre devant être connus de ceux pour leſquels j'écris.

Il eſt aiſé de voir maintenant, ſi la reproduction de ces membres reſſemble autant à celles des végétaux, que quelques Auteurs l'ont cru. Ici la partie même coupée, la chair inciſée, reproduit ſans cicatrice celle qui en a été retranchée. Le centre de cette reproduction eſt celui de la nervure; & tout, juſqu'aux membranes latérales, repouſſe enſemble. Ceux qui ont ſuivi attentivement les reproductions végétales, ne ſeront pas ſurpris que, loin de comparer l'animal avec le végétal, je regarde comme abſolument différentes l'organiſation animale & la végétale, les reproductions totales & partielles de l'une & de l'autre, &c.

Ceci rappelle un phénomène de reproduction & de multiplication naturelle, dont aucun polype ne nous a donné d'exemple: c'eſt celui que nous préſentent les anémones de mer, quatrième eſpèce, en ſe déchirant de petits lambeaux, qui doivent devenir & deviennent en effet des animaux ſemblables à elles. Si, après avoir découvert cette belle eſpèce, & ſuivi la manœuvre étonnante dont je parle; ſi, après l'avoir ſuſcitée enſuite par des ſections qu'on eût pu regarder comme des boutures, elle ne m'a point ſéduit: devois-je l'être par la reproduction des membres du grand polype? Non, non: un petit lambeau d'anémone de mer n'eſt point une bouture, ou, ſi l'on veut ſe ſervir de cette expreſſion, c'eſt une bouture animée; c'eſt un animal comme ceux qui commencent à ſe for-

mer dans l'intérieur des autres animaux ; c'eſt même quelque choſe de plus, car il manifeſte déjà ſes petites manœuvres, & il eſt abandonné à lui-même, avec, en apparence, la ſeule faculté de s'attacher & de ſe détacher au beſoin : mais il en a d'autres ; il faut voir ces choſes, & les bien voir, pour en juger.

N'eſt-il point à craindre qu'on ait été frappé trop vivement, en voyant, par des ſections factices, la partie reproduire le tout, ou en s'appercevant que certains polypes multiplient en dehors? Un peu de réflexion ſur nos connoiſſances, quoique bornées à l'égard des multiplications qui s'opèrent en dedans, auroit ſans doute diminué la ſurpriſe, & la réaction réciproque de ces foibles lumières en eût produit une plus ſenſible. La marche contraire étoit-elle préférable? devroit-on, ſur une ſimple apparence, comparer la multiplication du polype d'eau-douce avec celle des plantes? Ces polypes ſont des animaux. Il paroît donc naturel de comparer leur multiplication, quoiqu'extérieure, avec celle qui s'opère intérieurement. Dans d'autres genres du règne animal, il en eſt de même des reproductions de leurs parties.

Je conviens qu'une ſuite de ſingularités réunies dans une même eſpèce, doit exciter notre admiration ; je l'ai ſouvent éprouvé. Il ne faut pas oublier cependant que les animaux qui préſentent ces phénomènes, ſont auſſi organiſés qu'ils paroiſſent ſimples. De ce que nous ne voyons point tout ce qu'il ſeroit deſirable de voir, il ne s'enſuit pas que nous n'en appercevions point aſſez pour être convaincus de cette vérité ; j'en donnerai bientôt des preuves convaincantes. Ajoutons qu'il y a dans chacun de ces individus, non pluſieurs principes d'animalité, mais beaucoup plus d'organes de reproduction & de multiplication, que dans les autres. C'eſt ce dont on doit chercher à s'inſtruire de plus en plus. Il ſemble que l'organiſation qui nous ſurprend eſt ainſi diſpoſée, pour ſuppléer à ceux des ſens qui paroiſſent manquer à quelques molluſques.

Je dois encore différer à m'expliquer ſur un aſſez grand nombre d'êtres animés que je découvre, & que j'obſerve à la mer ; je reſpecte trop mes Lecteurs, pour haſarder la moindre choſe. Ce que je puis dire avec vérité, c'eſt que j'apperçois de nouveau une longue perſpective ſans ſortir du règne animal, & que de ſon extrémité à celle du végétal, la diſtance me paroît toujours la même.

Pourquoi, dans un ſiècle où les Sciences ſont cultivées autant qu'on peut le deſirer, ſemble-t-on dégénérer, en offrant une accumulation d'incertitudes, & même de contradictions? Ne ſeroit-ce pas parce que les hommes les mieux diſpoſés à voir en grand, reſtent confinés dans le réduit tranquille d'une bibliothèque, ou au milieu de collections froides d'êtres deſſéchés? Ne nous y trompons pas ; les connoiſſances qu'on y puiſe ne procureront jamais la ſcience de la Nature.

MÉMOIRE

Contenant des Expériences ſur la vitrification de la Terre vitrifiable combinée de toutes les manières poſſibles, en proportions connues & variées, avec les autres Terres pures ;

Par M. ACHARD.

DANS le volume des Mémoires de cette Académie de l'année 1779 (1), j'ai donné un Mémoire qui a pour but de faire connoître les changements qu'éprouvent les terres mêlées avec les chaux des métaux imparfaits & des demi-métaux, lorſqu'on les expoſe au feu de fuſion. Dans l'introduction à ce Mémoire, j'ai fait connoître les motifs qui m'ont engagé à entreprendre un travail ſuivi ſur les vitrifications ; j'y renvoie donc le Lecteur, afin d'éviter les répétitions. Les mêmes raiſons qui m'ont engagé à repréſenter, dans le Mémoire que j'ai cité, mes expériences & leurs réſultats dans des Tables, m'engagent à le faire également dans celui-ci. Il ne me reſte qu'une remarque à faire, avant d'entrer en matière ; c'eſt que les terres dont j'ai fait uſage pour les expériences que je vais rapporter, ont été préparées & purifiées de la manière que j'ai indiquée dans le Mémoire déjà cité.

Afin que le Lecteur puiſſe facilement trouver les mêlanges & les combinaiſons qu'il pourroit être particulièrement intéreſſé à connoître, j'ai formé pluſieurs Tables : la première renferme les fuſions opérées ſur la terre vitrifiable mêlée avec une des terres pures, chaque combinaiſon étant faite en ſept proportions différentes ; la ſeconde Table contient toutes les combinaiſons poſſibles de la terre vitrifiable avec deux des autres terres pures, chaque mêlange étant fait dans vingt-une proportions différentes ; la troiſième & dernière Table renferme les expériences ſur le mêlange des quatre terres fait en cinquante-ſept différentes proportions.

(1) Journ. de Phyſ. 1783, tom. XXII, pag. 179.

TABLE

TABLE PREMIÈRE.

Mélange.	*Propert.*	*Réſultat.*	*Couleur.*	*Dureté.*
Terre vitrifiable. Terre calcaire.	1 partie. 1 partie	Maſſe qui n'avoit pas éprouvé le moindre degré de fuſion.	Blanche.	Facile à écraſer entre les doigts.
Terre vitrifiable. Terre calcaire.	1 partie. 2 parties.	Maſſe qui n'avoit pas éprouvé la moindre fuſion.	Blanche.	Aſſez dure.
Terre vitrifiable. Terre calcaire.	2 parties. 1 partie.	Poudre.	Blanche.	
Terre vitrifiable. Terre calcaire.	1 partie. 3 parties.	Maſſe qui n'avoit pas éprouvé de fuſion.	Blanche.	Aſſez dure.
Terre vitrifiable. Terre calcaire.	3 parties. 1 partie.	Poudre.	Blanche.	
Terre vitrifiable. Terre calcaire.	1 partie. 4 parties.	Poudre.	Blanche.	
Terre vitrifiable. Terre calcaire.	4 parties. 1 partie.	Poudre.	Blanche.	
Terre vitrifiable. Terre d'alun.	1 partie. 1 partie.	Poudre.	Blanche.	
Terre vitrifiable. Terre d'alun.	1 partie 2 parties	Poudre.	Blanche.	
Terre vitrifiable. Terre d'alun.	2 parties 1 partie.	Maſſe.	Blanche.	Qui n'avoit que peu de dureté.
Terre vitrifiable. Terre d'alun.	1 partie 3 parties.	Maſſe.	Griſâtre.	Dure.
Terre vitrifiable. Terre d'alun.	3 parties 1 partie.	Maſſe.	Blanche.	Facile à écraſer entre les doigts.
Terre vitrifiable. Terre d'alun.	1 partie. 4 parties.	Maſſe.	Blanche.	Facile à pulvériſer entre les doigts.
Terre vitrifiable. Terre d'alun.	4 parties 1 partie	Maſſe.	Blanche.	Facile à pulvériſer entre les doigts.
Terre vitrifiable. Terre du ſel amer.	1 partie. 1 partie.	Poudre.	Blanche.	
Terre vitrifiable. Terre du ſel amer	2 parties. 1 partie.	Poudre.	Blanche.	
Terre vitrifiable. Terre du ſel amer	1 partie. 2 parties.	Poudre.	Blanche.	
Terre vitrifiable. Terre du ſel amer.	3 parties. 1 partie	Poudre.	Blanche.	
Terre vitrifiable. Terre du ſel amer.	1 partie. 3 parties.	Maſſe.	Blanche.	Facile à pulvériſer entre les doigts.
Terre vitrifiable. Terre du ſel amer.	4 parties. 1 partie.	Poudre.	Blanche.	
Terre vitrifiable Terre du ſel amer.	1 partie. 4 parties	Maſſe.	Blanche.	Facile à pulvériſer entre les doigts.

TABLE SECONDE.

Mélange.	*Proport.*	*Réſultat.*	*Couleur.*	*Dureté.*
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun.	1 partie. 2 parties. 2 parties.	Maſſe qui n'avoit pas éprouvé de fuſion.	Blanche.	Dure.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun.	1 partie. 1 partie. 2 parties.	Maſſe.	Blanche.	Facile à pulvériſer entre les doigts.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun.	1 partie. 2 parties. 1 partie.	Maſſe opaque, qui avoit éprouvé la fuſion.	Verdâtre.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun.	2 parties. 1 partie. 2 parties.	Maſſe opaque, qui avoit éprouvé la fuſion; ſa ſurface étoit polie.	Verdâtre.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun.	2 parties. 2 parties. 1 partie.	Maſſe opaque, qui avoit éprouvé la fuſion.	Verdâtre.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun.	2 parties. 1 partie. 1 partie.	Maſſe opaque, qui étoit entrée en fuſion.	Verdâtre.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun.	1 partie. 3 parties. 3 parties.	Verre.	Verd.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun.	1 partie 3 parties. 1 partie.	Verre.	Verd.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun.	1 partie 1 partie 3 parties.	Maſſe qui n'avoit pas éprouvé de fuſion.	Blanche.	Très-dure.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun.	1 partie. 3 parties 2 parties	Maſſe qui n'avoit pas éprouvé de fuſion.	Blanche.	Facile à pulvériſer entre les doigts.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun.	1 partie. 2 parties. 3 parties	Maſſe qui n'avoit pas éprouvé de fuſion.	Blanche.	Facile à pulvériſer entre les doigts.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun.	2 parties. 3 parties. 3 parties.	Maſſe poreuſe, qui avoit éprouvé la fuſion; ſa partie ſupérieure étoit tranſparente, & la partie qui occupoit le fond du creuſet opaque.	La partie tranſparente verdâtre, la partie opaque blanche.	La partie tranſparente donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun.	2 parties. 3 parties 1 partie.	Verre.	Verdâtre.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun.	2 parties. 1 partie. 3 parties.	Maſſe poreuſe, opaque, qui avoit éprouvé la fuſion; ſa ſurface étoit brillante.	Griſe.	Donne des étincelles avec l'acier.

Mélange.	*Proport.*	*Réſultat.*	*Couleur.*	*Dureté.*
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun.	2 parties. 3 parties. 2 parties.	Maſſe opaque, qui avoit éprouvé la fuſion; dont la ſurface étoit brillante.	Blanche à la ſurface, griſe à la partie qui occupoit le bas du creuſet.	Donne peu d'étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun.	2 parties. 2 parties. 3 parties.	Une maſſe demi-tranſparente, qui avoit éprouvé une entière fuſion.	La ſurface blanche & verdâtre, la fracture brune.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun.	3 parties. 3 parties. 1 partie.	Verre.	Verdâtre.	Donne peu d'étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable, Terre calcaire. Terre d'alun.	3 parties 1 partie. 3 parties.	Maſſe opaque, qui avoit éprouvé la fuſion; elle n'avoit que peu de poli.	Rougeâtre à la ſurface, rouge & griſe dans la fracture.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun.	3 parties 3 parties 2 parties	Verre.	Blanc tirant ſur le verdâtre.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun.	3 parties. 2 parties 3 parties	Maſſe demi-tranſparente, qui avoit éprouvé la fuſion.	Jaune.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre du ſel amer.	2 parties. 2 parties. 1 partie	Verre.	Changeant du verd au bleu, comme l'opale.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre du ſel amer.	1 partie 2 parties. 1 partie.	Verre.	Verd.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre du ſel amer.	2 parties. 1 partie. 1 partie.	Maſſe opaque, qui étoit entrée complettement en fuſion; elle étoit polie, tant à la ſurface, que dans la fracture.	Blanche.	Donne beaucoup d'étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre du ſel amer.	1 partie 1 partie. 1 partie.	Verre.	Verdâtre.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre du ſel amer.	1 partie. 2 parties. 2 parties.	Poudre.	Blanche.	
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre du ſel amer.	2 parties. 1 partie. 2 parties.	Maſſe qui n'avoit pas éprouvé de fuſion.	Blanche.	Aſſez dure.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre du ſel amer.	1 partie. 1 partie. 2 parties.	Poudre.	Blanche.	
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre du ſel amer.	3 parties. 3 parties. 1 partie.	Maſſe qui n'avoit pas éprouvé la moindre fuſion.	Blanche.	Facile à écraſer entre les doigts.

Charge.	*Proport.*	*Réſultat.*	*Couleur.*	*Dureté.*
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre du ſel amer.	3 parties. 1 partie 1 partie.	Maſſe qui n'avoit pas éprouvé de fuſion.	Blanche.	Facile à écraſer entre les doigts.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre du ſel amer.	1 partie 3 parties. 1 partie	Verre.	Verd.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre du ſel amer.	3 parties. 2 parties. 1 partie.	Maſſe opaque, poreuſe, qui étoit entrée en fuſion.	Blanche.	Dure.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre du ſel amer.	2 parties. 3 parties. 1 partie.	Verre.	Verd.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre du ſel amer.	3 parties. 3 parties. 2 parties.	Maſſe opaque, qui avoit éprouvé la fuſion.	Blanche.	Dure.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre du ſel amer.	3 parties. 1 partie. 2 parties.	Maſſe qui n'avoit pas éprouvé de fuſion.	Blanche.	Facile à pulvériſer entre les doigts.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre du ſel amer	1 partie. 3 parties. 2 parties	Maſſe demi-tranſparente, poreuſe.	Verte à la ſurface, griſâtre dans la fracture.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre du ſel amer.	3 parties. 2 parties. 2 parties.	Maſſe qui n'avoit pas éprouvé de fuſion.	Blanche.	Facile à écraſer entre les doigts.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre du ſel amer.	2 parties. 3 parties. 2 parties.	Maſſe opaque, qui avoit éprouvé la fuſion.	Griſe.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre du ſel amer.	3 parties. 1 partie. 3 parties.	Maſſe qui n'avoit pas éprouvé de fuſion.	Blanche.	Facile à écraſer entre les doigts.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre du ſel amer.	1 partie. 3 parties 3 parties.	Maſſe opaque, qui avoit éprouvé une entière fuſion: elle étoit polie, tant à la ſurface que dans la fracture.	Blanche, un peu verdâtre.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre du ſel amer.	2 parties 3 parties. 3 parties.	Maſſe opaque, qui avoit éprouvé une entière fuſion; ſa ſurface étoit cryſtalliſée.	Jaunâtre à la ſurface, griſe dans la fracture, avec des ſtries blanches.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre du ſel amer.	3 parties. 2 parties. 3 parties.	Maſſe qui n'avoit pas éprouvé de fuſion.	Blanche.	Aſſez dure.
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Terre du ſel amer.	2 parties. 2 parties. 1 partie.	Maſſe poreuſe, qui avoit éprouvé les premiers degrés de fuſion.	Blanche.	Dure.

Mélange.	Propor.	Résultat	Couleur.	Dureté.
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Terre du sel amer.	1 partie. 2 parties. 1 partie.	Masse poreuse, qui avoit éprouvé les premiers degrés de fusion.	Blanche, bleuâtre dans la fracture.	Dure.
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Terre du sel amer.	2 parties. 1 partie. 1 partie.	Masse poreuse, qui avoit éprouvé une demi-fusion.	Blanche.	Donne beaucoup d'étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Terre du sel amer.	1 partie. 1 partie. 1 partie.	Masse qui n'avoit pas éprouvé de fusion.	Blanche.	Assez dure.
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Terre du sel amer.	1 partie. 2 parties. 2 parties.	Masse qui n'avoit pas éprouvé de fusion.	Blanche.	Dure.
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Terre du sel amer.	2 parties. 1 partie. 1 partie.	Masse qui avoit éprouvé la fusion; la surface étoit polie, & dans la fracture elle étoit poreuse.	Blanche.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Terre du sel amer.	1 partie. 1 partie. 2 parties.	Masse qui ressemboit à de la porcelaine, mais dont la surface étoit cristallisée.	Blanche.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Terre du sel amer.	3 parties. 3 parties. 1 partie.	Masse opaque, qui avoit éprouvé la fusion; dans la fracture, elle avoit assez de poli, mais sa surface n'en avoit que peu.	Blanc sale.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Terre du sel amer.	3 parties. 1 partie. 1 partie.	Masse qui avoit éprouvé une demi fusion.	Blanche.	Dure.
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Terre du sel amer.	1 partie. 3 parties. 1 partie.	Poudre.	Blanche.	
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Terre du sel amer.	3 parties. 2 parties. 1 partie.	Masse qui n'avoit pas éprouvé de fusion.	Grisâtre.	Dure.
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Terre du sel amer.	2 parties 3 parties. 1 partie	Masse qui n'avoit pas éprouvé de fusion.	Blanche.	Dure.
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Terre du sel amer.	3 parties 3 parties 2 parties.	Masse qui ressemboit à de la porcelaine.	Blanche.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Terre du sel amer.	3 parties 1 partie. 2 parties.	Verre.	Verdâtre.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Terre du sel amer.	1 partie. 3 parties. 2 parties	Masse qui n'avoit pas éprouvé de fusion.	Blanc sale.	Dure.

Mélange.	*Proport.*	*Réſultat.*	*Couleur.*	*Dureté.*
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Terre du ſel amer.	3 parties. 2 parties. 2 parties.	Maſſe qui n'avoit pas éprouvé de fuſion.	Blanc he.	Dure.
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Terre du ſel amer.	2 parties. 3 parties. 2 parties.	Maſſe poreuſe, opaque, qui avoit éprouvé la fuſion.	Blanche.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Terre du ſel amer.	3 parties. 1 partie. 3 parties.	Maſſe opaque, qui avoit éprouvé la fuſion.	Blanche.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Terre du ſel amer.	1 partie. 3 parties. 3 parties.	Poudre.	Blanche.	
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Terre du ſel amer.	3 parties. 2 parties. 2 parties.	Maſſe qui, en grande partie, avoit éprouvé la fuſion; ſa ſurface étoit cryſtalliſée.	Blanche.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Terre du ſel amer.	2 parties. 3 parties. 3 parties.	Maſſe opaque, qui avoit éprouvé la fuſion.	Blanche.	Donne des étincelles avec l'acier.

TABLE TROISIÈME.

Mélange.	*Proport.*	*Réſultat.*	*Couleur.*	*Dureté.*
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du ſel amer.	1 partie. 1 partie. 1 partie. 1 partie.	Verre.	Verd.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du ſel amer.	2 parties. 2 parties. 2 parties. 1 partie.	Maſſe opaque, qui avoit éprouvé la fuſion; ſa ſurface étoit polie; dans la fracture, elle étoit poreuſe.	Blanche à la ſurface, rougeâtre & griſe dans la fracture.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du ſel amer.	2 parties. 2 parties. 1 partie. 1 partie.	Maſſe poreuſe, tranſparente dans de certains endroits, & opaque dans d'autres.	Verdâtre.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du ſel amer.	1 partie. 2 parties. 2 parties. 1 partie.	Maſſe qui avoit éprouvé une demi-fuſion.	Blanche.	Dure.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du ſel amer.	1 partie. 2 parties. 1 partie. 1 partie.	Maſſe qui n'avoit pas éprouvé de fuſion.	Jaunâtre.	Dure.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du ſel amer.	1 partie. 1 partie. 2 parties. 1 partie.	Maſſe opaque, poreuſe, qui avoit éprouvé la fuſion, & dont les bords de la ſurface étoient cryſtalliſés.	Bleuâtre au milieu, rougeâtre aux bords.	Donne des étincelles avec l'acier.

Mélange.	*Proport.*	*Réſultat.*	*Couleur.*	*Dureté.*
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du ſel amer.	2 parties. 1 partie. 1 partie. 1 partie.	Verre.	Verd.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du ſel amer.	2 parties. 1 partie. 2 parties. 1 partie.	Maſſe opaque, poreuſe dans la fracture, qui avoit éprouvé une entière fuſion.	Bleuâtre à la ſurface, rouge-gris dans la fracture.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du ſel amer.	1 partie. 1 partie. 1 partie. 2 parties	Maſſe tranſparente dans de certains endroits, opaque dans d'autres, qui avoit éprouvé une entière fuſion.	Verdâtre.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du ſel amer.	2 parties. 2 parties. 1 partie. 2 parties.	Verre.	Verd.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du ſel amer.	1 partie. 2 parties. 2 parties. 2 parties.	Maſſe opaque, poreuſe, qui avoit éprouvé la fuſion.	Griſâtre à la ſurface, rougeâtre dans la fracture.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du ſel amer.	1 partie. 2 parties. 1 partie. 2 parties.	Poudre.	Blanche.	
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du ſel amer.	1 partie. 1 partie. 2 parties. 2 parties.	Poudre.	Blanche.	
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du ſel amer.	2 parties. 1 partie. 1 partie. 2 parties.	Verre.	Verd.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du ſel amer.	2 parties. 1 partie. 2 parties. 2 parties.	Maſſe opaque, poreuſe, qui avoit éprouvé la fuſion.	Rougeâtre & gris mêlé.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du ſel amer.	3 parties. 3 parties. 1 partie. 1 partie.	Verre.	Verdâtre.	Donne peu d'étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun Terre du ſel amer.	3 parties 3 parties. 2 parties. 1 partie.	Maſſe opaque, qui avoit éprouvé la fuſion.	Verdâtre.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du ſel amer.	3 parties. 3 parties. 3 parties. 1 partie.	Verre.	Verdâtre.	Donne peu d'étincelles avec l'acier.

Mélange.	*Proport.*	*Réſultat.*	*Couleur.*	*Dureté.*
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du ſel amer.	3 parties. 1 partie. 1 partie. 1 partie.	Verre.	Verd.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du ſel amer.	3 parties. 1 partie. 2 parties. 1 partie.	Maſſe opaque, qui avoit éprouvé la fuſion.	Verdâtre.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du ſel amer.	3 parties. 1 partie. 3 parties. 1 partie.	Verre.	Verd.	Donne peu d'étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du ſel amer.	1 partie. 3 parties. 1 partie. 1 partie.	Poudre.	Blanche.	
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du ſel amer.	1 partie. 3 parties. 2 parties. 1 partie.	Verre.	Verd.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du ſel amer.	1 partie. 3 parties. 3 parties. 1 partie.	Maſſe opaque, poreuſe dans la fracture, qui avoit éprouvé la fuſion.	Blanche & verdâtre à la ſurface, rouge-gris dans la fracture.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du ſel amer.	3 parties. 2 parties. 1 partie. 1 partie.	Verre.	Verdâtre.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du ſel amer.	3 parties. 2 parties. 2 parties. 1 partie.	Maſſe opaque, poreuſe, qui avoit éprouvé la fuſion.	Blanche.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du ſel amer.	3 parties. 2 parties. 3 parties. 1 partie.	Verre.	Verdâtre.	Donne beaucoup d'étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du ſel amer.	2 parties. 3 parties. 1 partie. 1 partie.	Verre qui avoit attaqué le creuſet.	Jaune tirant ſur le verd.	Donne peu d'étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du ſel amer.	2 parties. 3 parties. 2 parties. 1 partie.	Maſſe opaque, poreuſe, qui avoit éprouvé la fuſion.	Gris tirant ſur le rouge.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du ſel amer.	2 parties. 3 parties. 3 parties. 1 partie.	Maſſe qui avoit éprouvé la fuſion; à la ſurface, elle étoit vitriforme.	La partie vitriforme verte, la partie opaque blanche à la ſurface, & brune dans la fracture.	Donne des étincelles avec l'acier.

Mélange.	*Proport.*	*Réſultat.*	*Couleur.*	*Dureté.*
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du ſel amer.	3 parties 3 parties. 1 partie. 2 parties.	Verre.	Verd.	Donne de foibles étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du ſel amer.	3 parties. 3 parties. 2 parties. 2 parties.	Maſſe poreuſe dans quelques endroits, vitriforme, qui avoit attaqué le creuſet.	La partie vitrifiée verte, la partie opaque rougeâtre.	Donne de foibles étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du ſel amer.	3 parties. 3 parties. 3 parties. 2 parties.	Verre.	Verd.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du ſel amer.	3 parties. 1 partie. 1 partie. 2 parties.	Verre.	Verdâtre.	Donne beaucoup d'étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du ſel amer.	3 parties. 1 partie. 2 parties. 2 parties.	Maſſe opaque, qui avoit éprouvé la fuſion, polie, tant à la ſurface que dans la fracture.	Blanche.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du ſel amer.	3 parties. 1 partie. 3 parties. 2 parties.	Verre.	Jaune-verdâtre.	Donne de foibles étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du ſel amer.	1 partie. 3 parties. 1 partie. 2 parties	Maſſe.	Blanche.	Facile à écraſer entre les doigts.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du ſel amer.	1 partie 3 parties. 2 parties. 2 parties.	Poudre.	Blanche.	
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du ſel amer.	1 partie. 3 parties. 3 parties. 2 parties.	Verre.	Verdâtre.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du ſel amer.	3 parties. 2 parties. 1 partie. 2 parties.	Maſſe opaque, qui avoit éprouvé la fuſion.	Griſâtre.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du ſel amer.	3 parties. 2 parties. 2 parties. 2 parties.	Maſſe opaque, qui avoit éprouvé la fuſion, dont la ſurface étoit polie.	Griſe.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du ſel amer.	3 parties. 2 parties. 3 parties. 2 parties.	Maſſe vitriforme.	Verdâtre.	Donne des étincelles avec l'acier.

Mélange.	*Proport.*	*Réſultat.*	*Couleur.*	*Dureté.*
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du ſel amer.	2 parties. 3 parties. 1 partie. 2 parties.	Verre.	Verd.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du ſel amer.	2 parties. 3 parties. 2 parties. 2 parties.	Maſſe opaque, poreuſe, qui avoit éprouvé la fuſion.	Griſe.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du ſel amer.	2 parties. 3 parties. 3 parties. 2 parties.	Verre.	Verdâtre.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du ſel amer.	3 parties. 1 partie. 1 partie. 3 parties.	Maſſe opaque, qui avoit éprouvé la fuſion.	Verdâtre.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du ſel amer.	3 parties. 1 partie. 2 parties. 3 parties.	Verre.	Verdâtre.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du ſel amer.	3 parties. 1 partie. 3 parties. 3 parties.	Maſſe opaque, poreuſe, qui avoit éprouvé la fuſion.	Blanche à la ſurface, rougeâtre dans la fracture.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du ſel amer.	1 partie. 3 parties. 1 partie. 3 parties.	Poudre.	Blanche.	
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du ſel amer.	1 partie. 3 parties. 2 parties. 3 parties.	Poudre.	Blanche.	
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du ſel amer.	1 partie. 3 parties. 3 parties. 3 parties.	Poudre.	Blanche.	
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du ſel amer.	3 parties. 2 parties. 1 partie. 3 parties.	Verre.	Verdâtre.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du ſel amer.	3 parties. 2 parties. 2 parties. 3 parties.	Verre.	Verd foncé.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du ſel amer.	3 parties. 2 parties. 3 parties. 3 parties.	Maſſe opaque, qui avoit éprouvé la fuſion.	Verdâtre.	Donne peu d'étincelles avec l'acier.

Mélange.	*Proport.*	*Réſultat.*	*Couleur.*	*Dureté.*
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du ſel amer.	2 parties. 3 parties. 1 partie. 3 parties.	Maſſe qui n'avoit pas éprouvé de fuſion.	Blanche.	Facile à pulvériſer entre les doigts.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du ſel amer.	2 parties. 3 parties. 2 parties. 3 parties.	Verre.	Verdâtre.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du ſel amer.	2 parties. 3 parties. 3 parties. 3 parties.	Maſſe opaque, poreuſe, qui avoit éprouvé la fuſion.	Blanche à la ſurface, rougeâtre dans la fracture.	Donne des étincelles avec l'acier.

La comparaiſon des expériences que je viens de rapporter, fournit pluſieurs concluſions, qui tendent, tant à faire connoître la fuſibilité de chaque terre par elle-même, que ſon action diſſolvante ſur d'autres. Cette comparaiſon ne trouvant aucune difficulté, je ne m'y arrêterai pas, & remarquerai ſeulement encore, que la fuſibilité ou non-fuſibilité de tous ces mêlanges a été déterminée, en les plaçant à l'endroit le plus ardent du fourneau où l'on fait la porcelaine dans la Fabrique Royale.

LETTRE

DE L'ABBÉ FONTANA,

Directeur du Cabinet de Phyſique du Grand-Duc de Toſcane,

A M. DARCET, Médecin à Paris;

Sur la Maladie des Bêtes à laine, nommée Folie; *ſur le Ténia & le Cryſtallin des Animaux:*

Traduite par M. DE C***.

JE vous envoie, Monſieur, mes derniers travaux littéraires, puiſque vous avez eu la complaiſance de me faire connoître qu'ils ne vous déplairoient pas. Je ne ferai que vous indiquer un petit nombre de détails, & un réſultat général, parce que je me réſerve de traiter la même

matière dans une occaſion plus favorable. Je me ſuis occupé l'automne dernier, dans quelques momens de loiſir que m'ont laiſſés mes occupations, à examiner la nature & la cauſe d'une maladie ſingulière des bêtes à laine, qui, en Toſcane & en pluſieurs endroits de l'Italie, ſe nomme la folie. J'ai découvert dans le cerveau de plus de quinze de ces animaux, que l'on appelloit fols, une veſſie nébuleuſe, pleine d'une humeur tranſparente. Dans cet état de maladie, ces animaux perdent le goût de la nourriture, marchent en chancelant de côté & d'autre, & finiſſent par mourir.

Une remarque intéreſſante, c'eſt qu'ils tombent ordinairement ſur le côté, & que la veſſie ſe trouve au cerveau, dans le lobe du côté oppoſé à celui ſur lequel ils tombent. Cette obſervation s'eſt trouvée confirmée dans tous les animaux qui tomboient conſtamment ſur le même côté; dans ce cas la veſſie étoit fort grande, enfoncée très-avant dans le lobe. J'ai trouvé dans quelques animaux la veſſie groſſe de deux ou trois pouces plus ou moins, arrondie & flaſque; une portion du lobe égale à la groſſeur de la veſſie étoit entiérement détruite. La cavité occupée par la veſſie, & formée aux dépens des deux ſubſtances du cerveau, étoit déchiquetée, fibreuſe, de couleur jaunâtre, un peu ſeche & endurcie. Dans tous les animaux que j'ai examinés, j'ai toujours trouvé que dans le lobe attaqué il y avoit un trou, ou ouverture extérieure, pénétrant juſqu'à la veſſie, qui paroiſſoit ſortir un peu par ce trou. De ces premiers faits, il réſulte deux vérités phyſiologiques: d'abord, que les premiers filaments nerveux du cerveau partent des lobes oppoſés & s'entre-croiſent; la ſeconde, que l'on peut vivre, lors même qu'une grande partie de la ſubſtance médullaire du cerveau eſt détruite.

Cette maladie ſingulière des bêtes à laine, me fit naître le deſir de connoître la véritable matière de la veſſie que j'avois trouvée dans leur cerveau; je ſoupçonnai par analogie qu'une ſemblable maladie pouvoit s'obſerver auſſi dans l'homme, & un très-bon Médecin Praticien m'a aſſuré qu'il avoit trouvé des idatides, ou veſſies, groſſes de quatre à cinq lignes, dans le cerveau de différentes perſonnes mortes folles. Pendant mon ſéjour à Paris, j'avois obſervé un très-grand nombre d'idatides, ou veſſies, dans l'omentum & le méſentère des lapins ſauvages, & j'avois vu que ces veſſies étoient de véritables animaux (1): mais comme je

(1) J'ai été informé, après avoir publié en Italie mes Obſervations ſur la Folie des Brebis, qu'on en avoit parlé dans le nouveau Journal d'Italie, imprimé à Veniſe en 1783. en 2 vol., à la page 105: il y eſt fait mention effectivement en peu de mots d'une maladie des bœufs, appellée *male vertiginoſo*, ou *ſtorno*. Voici les paroles de l'Auteur. « J'ai » vu quelqu'Expert Payſan percer le crâne avec ſuccès aux bœufs, près de la corne » droite ou gauche, du côté où le bœuf ſe tournoit; & ayant extrait un ſachet ou pa-

trouvai, peu de temps après, que ces animaux avoient été fort bien décrits par le célèbre Naturaliſte M. Pallas, dans ſa Zootomie, je crus inutile de publier le peu d'obſervations nouvelles que j'avois faites ſur ce ſujet : mais il me fut facile de ſoupçonner que les idatides ou veſſies que j'avois obſervées dans les brebis, étoient des animaux auſſi bien que celles du bas-ventre des lapins, leſquelles ſont sûrement des animaux, quoique pluſieurs Médecins & Naturaliſtes aient ſoutenu le contraire.

Pour procéder avec plus de certitude, & afin que l'analogie pût me ſervir de guide dans mes opérations, j'ai cru devoir, avant tout, examiner les idatides du bas-ventre que je ſavois exiſter ſouvent dans les brebis, lors même qu'elles ne paroiſſent attaquées d'aucune maladie. Dans les lapins de Paris, j'en ai trouvé juſqu'à trois & quatre cents à peu-près de la groſſeur d'un gros pois, & oviformes. Les lapins étoient gras & très-ſains, en ſorte que ces veſſies ne paroiſſent avoir aucun effet fâcheux. Dans les brebis que j'ai examinées à Florence, je n'ai trouvé que dix-huit ou vingt, au plus, de ces veſſies; mais elles étoient beaucoup plus grandes que dans les lapins, car elles avoient juſqu'à deux pouces, & même plus,

---

» quet contenant de l'eau, & une eſpèce de petit ver, l'animal guérit de cette ma-» nière. Je ferois cependant le marché auparavant avec le Boucher ».

Il paroît qu'on peut déduire de ce paſſage, que l'Auteur n'a obſervé cette maladie que dans les bœufs, & non dans les brebis, parmi leſquelles elle eſt très-fréquente. Il ſemble qu'un Payſan fit voir l'extraction d'un paquet contenant de l'eau; mais il n'eſt pas dit qu'on trouve ce paquet dans tous les bœufs attaqués de cette maladie. On ne voit pas que ce paquet ait été reconnu pour une idatide, qui eſt toujours remplie d'une lymphe particulière, & non pas d'eau. Il ne paroît pas non plus qu'on ait reconnu que ce paquet renfermoit des vers & de vrais animaux, ſi on doit s'en rapporter aux phraſes fort vagues que nous avons citées. Il ne ſemble pas qu'on ait obſervé du mouvement dans ces vers, ni qu'on ait connu la ſtructure du paquet; il ſembleroit au contraire qu'on ait cru ces corps déliés & nageants dans la lymphe, & non adhérents au paquet ou ſachet, comme je les avois obſervés.

Ce que j'ai obſervé conſtamment, eſt que, dans les brebis attaquées de manie, on trouve une idatide animale, mais bien différente de celles du bas-ventre. Il eſt fort ſingulier de voir deux animaux, l'un gigantеſque & l'autre microſcopique, d'une forme preſque égale vers la tête, & différents dans tout le reſte. L'animal microſcopique eſt ſi adhérent au ſac dans lequel il ſe trouve, qu'il paroît en être une continuation, de manière qu'on pourroit conſiderer ce ſac comme une matrice particulière d'une grandeur & d'une étendue énorme.

Un de mes amis m'aſſure dans ce moment, qu'on a publié un Ouvrage en Allemand, dans lequel on parle de la même maladie : mais n'ayant pas ſous les yeux cet Ouvrage, je ne puis en rien dire. Je ſuis cependant bien perſuadé que les Pouchers & les Payſans connoiſſent la maladie en queſtion plus que les Philoſophes, par la raiſon qu'ils y ont un plus grand intérêt que ces derniers. Mais les obſervations des hommes ignorants ſont toujours imparfaites & informes; c'eſt au Philoſophe à leur donner l'étendue qu'elles méritent. Si j'ai été prévenu en Allemagne (& il n'y a rien de plus facile dans un ſiècle où il y a tant d'Obſervateurs), j'aurai le plaiſir de confirmer les découvertes des autres, même en les ignorant, & de donner lieu à d'autres, après moi, de vérifier les points ſur leſquels nous ne ſerons pas d'accord.

dans leur diamètre; la forme en étoit la même : elles ſont couvertes de différentes enveloppes cellulaires ou membraneuſes, & dans le milieu de ces membranes ſe trouve l'idatide flottante, formée par une membrane ſimple, laiteuſe, remplie d'une humeur très-limpide, ſans aucune eſpèce de viſcère.

J'ai fait retirer de ces idatides des moutons, à l'inſtant qu'ils venoient de mourir, & je les ai trouvées encore vivantes, douées d'un mouvement très-vif & durable. Quoique les idatides que j'avois obſervées ne changeaſſant pas de place, lors même qu'elles étoient plongées dans l'eau chaude & iſolées, je remarquois cependant que leur peau avoit des mouvements très-vifs de contraction & de relaxation dans tous les ſens & toutes les directions. Ce mouvement eſt celui de fluctuation & d'ondulation, & je les comparerois, en petit, à celui de la mer agitée : quelquefois elles ont continué à ſe mouvoir pendant pluſieurs heures, & j'ai vu, à mon grand étonnement, des morceaux de cette peau coupés, continuer pendant long-temps à ſe contracter & ſe relâcher. Juſqu'ici je n'ai pu obſerver de ces idatides que dans le bas-ventre des brebis; quoiqu'à Paris il me ſoit arrivé deux fois d'en trouver, dans les lapins, quelques-unes immédiatement ſous la peau aux environs du nombril. Il m'eſt encore arrivé d'en trouver quelquefois dans ces animaux, quoique très-rarement, deux enſemble ſous la même enveloppe extérieure; mais je n'ai jamais pu voir une idatide dans le corps de l'autre.

La veſſie a un col ridé, & comme fait à vis; la bouche rayonnée, & quatre lèvres en dedans de cette bouche, comme elles ont été décrites par Pallas. Dans mes obſervations microſcopiques, je donnerai la figure de ces animaux, & je ferai voir en quoi ils different de ceux du ſavant Profeſſeur de Péterſbourg : la reſſemblance de grandeur, de figure & de couleur, pouvoit faire croire que les idatides ou veſſies trouvées dans le cerveau des brebis étoient auſſi des animaux, & ne différoient en rien de celles qui ſe trouvent dans le bas-ventre : mais ici l'analogie induiroit en erreur. Je n'ai jamais pu voir aucuns mouvements dans la peau de ces idatides du cerveau; je n'en ai jamais trouvé de couvertes par des téguments externes comme celles du bas-ventre : on n'y voit ni col, ni bouche, ni lèvres.

Ces corps, à les bien examiner, ne ſont autre choſe qu'une peau, ou veſſie, remplie d'une humeur très-limpide. Avec les loupes les plus fortes, j'ai découvert ſur leur ſurface un tiſſu vaſculaire très-fin, compoſé de mailles, & que je crois formé de vaiſſeaux lymphatiques; au lieu que dans les idatides du bas-ventre, on n'apperçoit aucune trace de ce réſeau vaſculaire lymphatique. Enfin, je puis dire maintenant, avec certitude, que les veſſies qui ſe trouvent dans le cerveau des brebis ne ſont point des animaux, & n'ont aucun principe de vie; en ſorte que l'analogie qui eſt ſi avantageuſe dans l'Hiſtoire Naturelle, n'a aucune force dans ce

cas-ci, & ne ſerviroit qu'à induire en erreur. Mais, comme la nature eſt inépuiſable dans ſes productions, & nous récompenſe de nos travaux par quelques découvertes, lors même que nous y penſons le moins, elle a voulu, dans la matière que je traite, nous enrichir de nouveaux faits.

Ces idatides du cerveau, outre une eau très-limpide, contiennent un grand nombre de petits grains arrondis, oviformes, & de la groſſeur des grains de millet. J'en ai compté dans quelques-uns, juſqu'à deux ou trois cents & plus; mais un examen plus ſoigneux, aidé du microſcope, en fait découvrir des milliers, qui vont toujours en diminuant de grandeur, & qui entourent les plus gros grains.

Il me reſtoit à examiner la ſtructure & la nature de ces corpuſcules oviformes, que je trouvois attachés par l'une de leurs extrémités, qui étoit la plus longue, à la partie intérieure de la veſſie, tandis que l'autre extrémité étoit ſuſpendue dans la liqueur tranſparente; j'examinai quelques-uns de ces grains, à l'inſtant où la veſſie venoit d'être enlevée de l'animal encore chaud, & je reconnus qu'ils étoient doués d'un véritable mouvement animal, s'alongeant & ſe contractant d'une manière très-ſenſible: ils étoient ſi fortement attachés à la veſſie, qu'on ne pouvoit parvenir à les détacher ſans les rompre; deux fois ſeulement j'ai réuſſi à en voir un nageant dans l'humeur & ſéparé des autres: ce mouvement obſervé dans les petits, prouvoit clairement que c'étoit de véritables animaux; mais il me manquoit encore une obſervation plus concluante, qui étoit celle de leur ſtructure. Quoiqu'une telle obſervation microſcopique ne ſoit point aiſée, elle n'eſt cependant pas des plus difficiles; j'ai réuſſi pluſieurs fois à voir la partie pendante de ces grains oviformes, & j'ai pu diſtinguer qu'elle étoit formée de quatre lèvres avec une bouche au milieu, toute entourée de rayons.

J'en ai fait faire des deſſins, & je les ai mis en comparaiſon avec ceux des idatides du bas-ventre, afin qu'on puiſſe voir en quoi elles ſe reſſemblent, & en quoi elles different; car elles ne ſont pas abſolument ſemblables en tout, quoique leur ſtructure principale ſoit naturellement la même. Ce ſont donc de vrais animaux, que ces corpuſcules qui ſe trouvent dans les veſſies du cerveau des brebis, attaquées de la folie, & cette vérité nouvelle & ſingulière pourroit donner des lumières ſur quelques maladies du cerveau de l'homme, même ſur la folie; puiſqu'on a trouvé des veſſies groſſes comme un pois, & plus groſſes encore, dans le cerveau des perſonnes qui ſont mortes de cette maladie ſi terrible & ſi humiliante pour l'homme.

Après avoir découvert la véritable cauſe de cette maladie des brebis, & la nature animale de ces grains oviformes qui ſe trouvent dans le ſac membraneux, qui ſe groſſit & s'étend, comme nous l'avons dit, aux dépens du cerveau; il nous reſte à dire quelque choſe ſur les idatides de l'homme, que les Médecins croyent être ſans organiſation, & formées

par la rupture & le gonflement des vaiſſeaux lymphatiques. Pour moi, il ne me paroît point qu'un grand nombre de ces idatides ne ſoient des animaux, ou tout-à-fait ſemblables à ceux que j'ai décrits, ou en différant fort peu : ces idatides forment des ſacs & des veſſies, comme celles des brebis ; elles contiennent comme elles une humeur tranſparente.

Il ne paroît pas qu'avant Tiſon on eût reconnu pour de vrais animaux organiſés, ces idatides qui ſe trouvent dans le bas-ventre de beaucoup d'animaux, quoique Rédi, & d'autres, leur donnent le nom de vivantes. Après Tiſon, Hoffman les caractériſa auſſi comme des animaux ; mais les opinions de Tiſon & de Hoffman n'ont pas été ſuivies par les Médecins. Le fameux Pallas eſt parmi les modernes le ſeul qui ait découvert la nature des idatides du bas-ventre des différents animaux, & qui ait reconnu que c'étoient de véritables animalcules : mais perſonne, que je ſache, n'a parlé de celles du cerveau, perſonne n'a ſoupçonné qu'elles fuſſent un amas d'animaux, perſonne n'a ſu qu'elles étoient la cauſe d'une ſi grande maladie, & perſonne n'a prouvé que celles qui ſe trouvent dans l'homme ſoient auſſi de vrais animaux. Il ne ſera plus difficile à l'avenir de rechercher quelle eſt la vraie nature des idatides qui ſe trouvent ſouvent dans l'homme, ſi ce ſont auſſi des animaux, dans quelles maladies, & dans quelles circonſtances elles ſont telles. Lorſque la nature de ces maladies dans l'homme ſera mieux connue, le Médecin judicieux pourra s'en former une idée plus ſûre, y appliquer les remèdes les plus convenables, ou en imaginer de nouveaux.

Les idatides que j'ai examinées dans les brebis, m'ont fait naître le deſir de faire quelques recherches ſur une autre claſſe d'animaux, appellés ténia, qui ont beaucoup de rapport avec ceux qu'on trouve dans le cerveau & dans le bas-ventre. Cette reſſemblance, à la vérité, n'exiſte que vers la tête ; dans tous les ténia on obſerve une bouche, & autour de la bouche, quatre lèvres, comme les idatides ; le reſte du corps des ténia eſt très-différent des idatides, comme tout le monde le ſait. J'ai obſervé juſqu'à préſent plus de mille ténia, dont le plus grand nombre étoit vivant, & je crois être en état de pouvoir décider pluſieurs points très-important de phyſique animale, ſur leſquels les Médecins & les Naturaliſtes ſont en ſuſpens.

On croit généralement que les ténia des inteſtins ſe multiplient par ſection, & que chaque portion ou anneau de ténia, devient un ténia entier. Pluſieurs ſoutiennent que le ténia n'eſt qu'un amas de vers, diſtincts les uns des autres, unis ſeulement enſemble, & liés en forme de chaîne par le contact, ou par des trous ou bouches ſuppoſées. Ces vers, ou anneaux, détachés du ténia, ont été appellés cucurbitains, à cauſe d'une eſpèce de reſſemblance avec la ſemence de citrouille ; & moi, au contraire, je crois pouvoir démontrer par le fait & par l'expérience que les ténia ſont ovipares, que les œufs les plus en maturité ſe trouvent dans

les

les derniers anneaux du ténia, vers la queue; qu'à proportion que ces œufs groſſiſſent, les anneaux ſe détachent plus facilement les uns des autres, & du corps des ténia; que chacun de ces anneaux du ténia a un mouvement très-marqué d'alongement & de contraction; que ce mouvement continue, quelque temps après que ces anneaux ſont détachés du ténia, & que ces anneaux perdent alors plus ou moins la forme des vers appellés cucurbitains. A l'aide du microſcope, j'ai vu, réunis enſemble & amoncelés, des centaines de très-petits ténia imperceptibles, mais ténia véritables & bien formés. Je les ai trouvés dans le duvet des inteſtins des pigeons, des poules, des agneaux, & je les ai trouvés unis aux œufs des anneaux, & même à quelques morceaux d'anneaux.

L'obſervation qui m'a paru la plus ſingulière, & que j'ai vérifiée dix-ſept fois dans la poule, c'eſt que j'ai trouvé la tête d'un ténia adulte tellement implantée dans le duvet des inteſtins, qu'il n'étoit pas poſſible de retirer le ténia ſans riſque de le rompre & de lui faire laiſſer la tête dans le duvet. J'ai obſervé conſtamment qu'à l'endroit où la tête du ténia étoit ainſi attachée, on voyoit des amas de très-petits ténia: & tout bien examiné, je trouvois que la tête du ténia correſpondoit à différents œufs des anneaux, comme ſi c'étoit avec cette partie que le ténia eût la faculté de les féconder, & de concourir à les faire éclore.

Je ne ſais ſi vous avez vu une lettre de moi, écrite à M. Gibelin, à Aix en Provence, elle eſt imprimée dans les Journaux de l'Italie: j'y parle d'un ſpécifique très-vanté contre la morſure de la vipère, & d'une obſervation ſingulière que j'ai faite ſur la matière ou le fluide dont ſont remplis les cylindres primitifs nerveux que j'ai décrits dans le ſecond tome de mon Ouvrage ſur les poiſons. Cette nouvelle obſervation ſur la matière dont ſont remplis les cylindres primitifs-nerveux, eſt peut-être tout ce qu'on pourra ſavoir de plus certain ſur cette matière ſi obſcure, & je ſerois fort aiſe que vous les luſſiez. J'ai multiplié enſuite mes obſervations ſur la reproduction des nerfs; mais je n'ai rien obſervé de plus que ce que j'avois déjà vu. Sur vingt animaux, un ſeul m'a donné une véritable reproduction; mais tous les vingt auroient pu en impoſer à quiconque ne ſeroit pas dans l'uſage de ſe ſervir des loupes avec toute l'attention néceſſaire pour aſſurer la certitude d'un fait. J'ai cependant toujours obſervé des prolongements ſenſibles dans les extrémités nerveuſes, & qui avoient été coupées.

On voit à chacune des extrémités un ganglion nerveux, beaucoup plus grand du côté de la tête, & plus petit du côté du corps. Ces ganglions finiſſent en pointe aiguë, & cette pointe en tiſſu cellulaire qui ſe prolonge. Les quadrupèdes que j'ai examinés avoient ſouffert l'opération cinq ou ſix mois avant. Je n'ai pu obſerver de reproduction nerveuſe dans aucune des douze poules, auxquelles j'ai coupé la huitième paire de nerfs; j'ai même trouvé les parties coupées éloignées l'une de l'autre

de 2 ou 3 pouces, quoique je n'euſſe coupé que 4 ou 5 lignes du nerf. J'y ai remarqué de même les deux ganglions ordinaires, le plus grand & le plus petit, ſitués comme je viens de le dire. Ils ſe terminoient en une pointe fort alongée, & cette pointe en tiſſu cellulaire. Je n'examinai les poules que ſept mois après la coupure du nerf.

Vous voyez donc que tout s'accorde avec ce que j'ai déjà écrit dans mon Ouvrage, & ce que j'avois déjà obſervé juſqu'en 1779 à Londres, où je fis mes expériences, qui furent commencées en préſence de deux fameux Anatomiſtes, M. Meckel, digne fils de l'illuſtre Anatomiſte de Berlin, & M. Winſlow, Danois, parent du grand Winſlow, qui a ſi fort avancé l'Anatomie en France. Je communiquai le réſultat de mes expériences faites à Londres, au ſavant Anatomiſte M. Cruikshenks, qui en parle dans une note marginale de ſes Lettres publiées à Londres en 1779, & avant mon départ de cette Ville. Je les communiquai enſuite à M. Pringle, à M. Hunter & à mon ami M. Ingenhauſen; en ſorte qu'en peu de jours elles furent connues de tous les Savants de Londres. Peu de temps après, j'envoyai mon Manuſcrit à Aix en Provence à M. Gibelin, que vous connoiſſez. J'ai cru devoir rappeller tout ce détail, afin que vous fuſſiez informé de l'époque préciſe de mes expériences, & que vous puſſiez détromper ceux qui ſeroient dans l'erreur à ce ſujet. Le Mémoire lu par M. Cruikshenks, avant mon arrivée à Londres, ſur la reproduction des nerfs, devant MM. les Coopérateurs des Tranſactions Philoſophiques, fut jugé ſi peu ſatisfaiſant, qu'ils ne voulurent pas l'imprimer dans leur Recueil.

Avant de finir cette Lettre, je veux vous faire part de ce que j'ai obſervé, en examinant le cryſtallin ſur lequel les Anatomiſtes ont tant écrit, & que l'on connoît ſi peu. J'avois par haſard pluſieurs ſouris vivantes, & nouvellement nées, enſorte que leur paupière étoit encore fermée. J'enlevai l'œil d'un de ces animaux, & je mis à l'inſtant le cryſtallin ſous le microſcope; j'y obſervai un très-beau tiſſu vaſculaire, compoſé de canaux qui n'étoient point rouges, & que je pris pour de vrais vaiſſeaux lymphatiques. Je ne pus pas à la vérité y obſerver de valvules; mais on ſait que les vaiſſeaux lymphatiques n'ont point par-tout de valvules, & qu'elles manquent dans les dernières ramifications imperceptibles, comme je m'en ſuis aſſuré par mes expériences & mes propres obſervations.

Dans les autres animaux, j'ai obſervé les mêmes vaiſſeaux lymphatiques, enſorte que l'obſervation paroît conſtante. Je les trouve auſſi dans les yeux des poules, en les obſervant auſſi-tôt qu'elles venoient de mourir, parce que quelque temps après ils ſe voient moins bien, & diſparoiſſent. En examinant attentivement le cryſtallin avec le microſcope, j'y ai remarqué une ſtructure ſingulière de ſtries, filaments ou cylindres curvilignes très-réguliers, qui ailoient de la circonférence du cryſtallin, vers le milieu des deux ſurfaces oppoſées du même cryſtallin; ils ſe formoient ſucceſſive-

ment, & disparoissoient peu-à-peu, en laissant le cryſtallin trop long-temps ſous le microſcope, mais plus facilement encore en le faiſant un peu deſſécher, ou en le mettant dans les acides. La diviſion en arc régulier qui ſe produit dans le cryſtallin, naît de la formation & ſtructure de la matière même dont il eſt formé, comme je vais l'expliquer. J'étois donc curieux de voir de quoi étoit compoſé le cryſtallin; ſi c'étoit un tiſſu de vaiſſeaux cylindriques ſolides, ou une matière gélatineuſe, tranſparente, inorganiſée, comme le plus grand nombre des Anatomiſtes le penſent.

Après quelques tentatives, & ayant levé la première capſule, je ſuis parvenu à m'aſſurer que le cryſtallin étoit un tiſſu de très-petits cylindres ſolides, tranſparents, parallèles les uns aux autres, & arqués. Ces cylindres ſont unis & liés enſemble par des cylindres tortueux, qui ſe trouvent en beaucoup plus grande abondance immédiatement ſous la capſule, & s'attachent comme autant de petites mailles imperceptibles à la partie intérieure de la capſule antérieure du cryſtallin, ſous la forme d'une pulpe demi-opaque. Le tiſſu qu'ils y forment, leur ordre & leur diſtribution me feroient croire qu'ils pourroient être les premières origines des vaiſſeaux lymphatiques; & cette idée eſt ſoutenue par un grand nombre d'obſervations que j'ai faites ſur d'autres parties du corps des animaux, où les vaiſſeaux lymphatiques ſont en plus grande abondance. Cette hypothèſe ſerviroit à expliquer une infinité de phénomènes obſcurs, & à faire concevoir comment croiſſent, par exemple, les ongles, le tiſſu cellulaire, la peau, les cheveux; comment ces derniers ſe nourriſſent, croiſſent, changent de couleur, & viennent même dans quelques maladies à ſe remplir de ſang. Toutes ces parties, formées par mes cylindres tortueux, ne ſeroient plus qu'un tiſſu de vaiſſeaux lymphatiques: mais ſi cela eſt, que ſeront donc les cylindres tortueux qui s'obſervent auſſi dans les foſſiles? La reſſemblance de figure n'emporte pas avec elle la conformité de ſubſtance & d'uſage; & il eſt très-poſſible, en ſachant une vérité, d'en ignorer une autre qui y touche de près. Quoi qu'il en ſoit, il eſt certain, d'après mes obſervations, que le cryſtallin eſt un amas de cylindres ſolides, flexibles, tranſparents, unis ou liés enſemble par des filaments tortueux. Quand j'ai pris la plume pour vous écrire, j'ai cru que j'acheverois en peu de mots; & ſans m'en appercevoir, j'ai fait une longue lettre: mais je devois ces détails aux nouveautés dont vous avez bien voulu me faire part.

P. S. Je puis déduire d'une obſervation qui m'eſt particulière, une nouvelle preuve que mes cylindres tortueux ſont les premières origines des vaiſſeaux lymphatiques. Cette obſervation eſt, que le duvet des inteſtins eſt compoſé de filaments tortueux, abſolument ſemblables, pour la grandeur & la figure, aux cylindres tortueux que j'ai décrits dans mon Ouvrage ſur les poiſons. On ſait que le duvet des inteſtins eſt deſtiné par la Nature à ſucer le chyle & la lymphe; en ſorte qu'on ne peut douter, à ce

qu'il me ſemble, qu'il ne ſoit de la nature des vaiſſeaux lymphatiques, & qu'il n'en faſſe toutes les fonctions. J'ai examiné principalement le duvet des inteſtins des pouſſins, dans leſquels tout eſt plus clair & plus diſtinct; je l'ai obſervé auſſi dans les ſouris & même dans l'homme : mais il eſt bon de ſe ſervir d'animaux jeunes, & il vaut mieux encore faire l'obſervation ſur des animaux qui ne ſont pas nés. Le duvet inteſtinal eſt tiſſu d'une manière ſymmétrique par les cylindres tortueux, comme je le ferai voir dans mon Ouvrage ſur les obſervations microſcopiques. En attendant, il paroît qu'on peut avoir plus que des probabilités ſur les premières origines ou principes des vaiſſeaux lymphatiques du corps animal. Ces origines des vaiſſeaux lymphatiques ont échappé juſqu'à préſent aux meilleurs Obſervateurs & Anatomiſtes, quoiqu'ils n'ignoraſſent pas que toutes les cavités du corps vivant peuvent abſorber la lymphe & les fluides plus ſubtils qui s'extravaſent & ſe verſent dans ces cavités.

TROISIÈME SUITE DE LA LETTRE

DE M. LE BARON DE MARIVETZ,

A M. SÉNEBIER.

Page 205, *ſecond alinéa.* Tout calcul ſur la déperdition du ſoleil eſt parfaitement indifférent, tant qu'on n'aura pas rendu au moins vraiſemblable que cet aſtre diſperſe perpétuellement ſa ſubſtance dans le vuide. Ces calculs ne ſont rien autre choſe, que de petites prétentions à de grands tours de force dans l'art du calcul, ce ſont *difficiles nugæ* : c'eſt perdre ſon temps que de ſe livrer à de pareilles recherches; ce ſeroit le perdre que de s'arrêter à les conſidérer. Mais enfin que deviennent ces molécules, qui, dans l'hypothèſe que nous combattons, s'échappent du ſoleil en torrents? y retournent-elles jamais & par quelle route? s'accumulent-elles quelque part pour former des comètes, qui vont enſuite alimenter le ſoleil & réparer ſa ſubſtance? ſont-elles anéanties? &c. &c. &c.

J'avoue, Monſieur, que l'idée de M. Horſley me paroît plus plaiſante que ſa ſolution n'eſt curieuſe, & ſur-tout beaucoup plus qu'elle n'eſt ſatisfaiſante. Dire que des molécules de lumière qui ſe ſuccèdent avec une extrême rapidité dans le même rayon, ſont diſtantes l'une de l'autre de trente mille lieues, donner à cette concluſion un air ſcientifique, en vérité c'eſt ſe jouer de la raiſon des hommes. Notre ſyſtême ne nous conduira

jamais à de pareilles déductions; nous l'abandonnerions long-temps, avant de nous voir réduits à de si tristes extrémités.

Page 206, *premier alinéa*. D'après le calcul de M. Horsley, j'avoue que le choc des corpuscules lumineux ne peut détruire les corps les plus délicats; il y a plus: on pourroit alors considérer l'effet de la lumière sur ces corps comme nul, ou à-peu-près. D'où déduirons-nous donc à présent les causes des modifications que la lumière leur fait éprouver; modifications que vous avez observées avec plus d'attention que personne, & avec une telle sagacité, que vous avez calculé l'effet de chacun des rayons (1)? comment concevoir cette énorme quantité d'air fixe que vous avez trouvé, que la lumière produit en phlogistiquant l'air compris dans les planètes? Comment concevoir l'addition de phlogistique communiquée par la lumière au précipité *per se*, au précipité rouge, au turbith minéral, à la lune cornée (2)?

Comment concevoir que ces particules, distantes les unes des autres de trente mille lieues, suffisent à peine pour communiquer aux plantes leur saveur & leur odeur? & observons bien que nous ne considérons ici leur distance l'une de l'autre, que dans la direction du rayon; car, si nous considérions leur distance mesurée sur la circonférence du cercle, dont le soleil seroit le centre, & dont la circonférence toucheroit la surface de la terre, à combien d'espace croyez-vous qu'elles fussent l'une de l'autre, en supposant qu'elles partent du soleil avec la moindre divergence possible? car enfin, on ne peut jamais supposer qu'elles en partent parallèles. Croyez-vous que la terre pût jamais en recevoir deux particules? n'y auroit donc sur sa surface qu'un point mathématique de frappé.

Cependant, Monsieur, en quelle abondance concevez-vous cette matière, lorsque vous nous dites (1): « Il faut que la lumière s'accumule » dans un corps pour l'échauffer; elle ne peut l'échauffer, que lorsque ses » rayons mêlés, rapprochés, ou combinés avec le corps, laissent le feu élé- » mentaire se dégager de sa base, & agir avec toute son énergie?... Il » résulte donc clairement de mon hypothèse, ajoutez-vous, que la lumière » n'échauffe les corps que lorsqu'elle s'y loge & s'y accumule, de manière » que les corpuscules soient rapprochés au point de pouvoir agir l'un sur » l'autre, lorsqu'elle se combine avec le corps lui-même qu'elle échauffe ». Je vous avoue, Monsieur, qu'il me paroît difficile, de concilier la probabilité de ce rapprochement des corpuscules de la lumière, avec la probabilité du calcul de M. Horsley.

Nous n'examinerons point ici la composition que vous nous donnez

(1) V. Mémoires Physico-Chymiques, tom. II, pag. 195.
(2) *Ibid.*, pag. 209.
(3) *Ibid.*, tom. III, pag. 25.

de la lumière, que vous considérez comme contenant, 1°. ses parties propres; 2°. l'élément du feu élémentaire; 3°. la base à laquelle il est uni, & d'où résulte vraisemblablement le phlogistique qu'elle contient, & au moyen duquel elle réduit les chaux, qui n'ont pas besoin d'une grande quantité de phlogistique. Vous ajoutez même, page 292: « Le phlogisti-» que seroit peut-être la lumière elle-même, si l'élément du feu n'y étoit » pas trop enveloppé, trop isolé, &c. Enfin, ajoutez-vous, pag. 295, » la lumière se décompose, & sa base phlogistiquée se dégageant d'une » partie de l'élément du feu, dans les corps qui la décomposent, y » porte sa base, & y opère les phénomènes produits par le phlogistique, » soit que cette base y agisse elle-même comme phlogistique, soit qu'elle » le devienne par la combinaison qu'elle y éprouve ». Mais il n'est point question ici de la théorie du phlogistique, ni de celle du feu. Vous soupçonnez, pag. 301, « que c'est en vertu des affinités de la lumière qu'est » formée la partie résineuse des végétaux; que c'est pour cela que la quan-» tité de matière résineuse, dans les plantes étiolées, est moindre que celle » des plantes élevées à la lumière ». Ceci me paroît exiger plus de matière de la lumière, que n'en donne le calcul de M. Horsley. Enfin, Monsieur, quelle quantité de matière de la substance du soleil ne supposez-vous pas, lorsque dans votre noble enthousiasme vous considérez ses actions sur notre globe, lorsque vous nous en tracez ce tableau!

« J'aime voir les corpuscules de la lumière se combiner dans les corps, » & j'aime à croire qu'ils frapperont de nouveau nos yeux dans la flamme » des matières combustibles; il me semble lui voir former les résines avec » lesquelles elle a tant d'affinité, les matières huileuses pleines de sa cha-» leur & de sa clarté, la partie spiritueuse des graines & des fruits saturés » de ses feux. Il me semble la voir animer la végétation, donner à la » terre les sucs nourriciers, aux plantes leur vigueur, aux hommes leurs » aliments & leurs délices: oui, par la volonté de Dieu, la lumière de-» vient la source de la vie & de notre bonheur terrestre; sans elle, la » terre, dépouillée de sa verdure, de ses couleurs, de ses fruits, de ses » charmes, n'offriroit que des crevasses horribles, des pierres pelées, un » sol stérile, & l'idée repoussante d'une masse inanimée & d'un séjour » désespérant »!

Voulez-vous bien à présent, Monsieur, me permettre de vous faire faire une réflexion, triste peut-être, mais au moins embarassante? Avant de rendre graces au soleil de tous les bienfaits qu'il répand sur nous aux dépens de sa propre substance, calculons quelle est, au contraire, dans vos principes, la parcimonie avec laquelle il répand sur nous ses trésors.

En admettant comme probable, ainsi que vous le faites, Monsieur, pag. 206 du Mémoire auquel je réponds, le calcul de M. Horsley, avez-vous cherché à déterminer la somme de matière solaire que la terre

recevroit en un an ? Si vous l'avez fait, j'admire votre art, pour ſuffire à une dépenſe auſſi immenſe avec une auſſi petite recette ; ſi vous n'avez pas fait ce calcul, il faudra vous pourvoir de fonds plus conſidérables. Vous allez être étonné, Monſieur ; il réſulte de ces *ſolutions curieuſes* de M. Horſley, que chaque lieue quarrée de la ſurface de la terre ne reçoit pas par an un pouce cube de la matière ſolaire. Voilà, cependant, ce qu'il faut répartir ſur 5,212,089 toiſes quarrées, & cela pour ſuffire à la dépenſe des trois règnes, à la quantité des réſines qui ſe forment par l'affinité des corpuſcules de la lumière, à toutes les phlogiſtications, combinaiſons, qui produiſent tant d'air fixe, &c. &c. &c. On eſpéreroit vainement de ſe mettre plus à l'aiſe, en théſauriſant & en calculant que cette matière accumulée depuis le commencement du monde, exiſte aujourd'hui ſur la terre, qu'elle eſt toute entière en circulation. Calculons donc encore, & nous trouverons que depuis ſix mille ans vous n'avez acquis qu'environ 6000 pouces cubes par lieue quarrée, c'eſt-à-dire, environ 3 à 4 pieds cubes par lieue quarrée : voilà vos tréſors pour ſuffire à toute votre dépenſe, qui véritablement eſt énorme ; & malgré la grande diviſibilité de la matière, elle épuiſeroit en peu de temps le ſoleil, s'il étoit obligé d'y fournir de ſa propre ſubſtance.

Je ne vous donne point, Monſieur, les calculs d'où j'ai déduit la ſomme de matière ſolaire, que je viens de vous préſenter. Meſurez la ſurface de la ſphère concave qu'éclaire le ſoleil, à la diſtance où eſt la terre ; meſurez l'aire d'un grand cercle de la terre ; diviſez une ſurface par l'autre ; calculez enſuite ce que fait la $13,232^{e}$ partie de la ſolidité du ſoleil. J'ai employé celle que nous avons donnée dans nos tables des planètes : diviſez cette $13,232^{e}$ partie par 385,130,000 années ; vous verrez ce que vous recevrez par an, & vous trouverez que je viens de vous accorder plus qu'il ne vous revient. Je n'ai pas voulu y regarder de près, tant vos beſoins m'étoient préſents, & tant j'étois émerveillé du bon emploi que vous feriez d'une ſi petite recette.

Pardonnez-moi, Monſieur, ce moment de gaieté, il ne tombe que ſur le calcul de M. Horſley ; je vous avoue que je n'ai pu me le refuſer, pour me dédommager de l'ennui d'avoir mis tant de chiffres les uns auprès des autres.

Après avoir vu à quoi menoit le ſyſtême de l'émiſſion, permettez moi de vous faire obſerver combien les principes de la nouvelle Phyſique du Monde ſimplifient la théorie. Je n'ai beſoin que du mouvement vibratoire que le ſoleil imprime au fluide élaſtique, au milieu duquel il tourne : nous avons prouvé l'exiſtence de ce fluide, de la manière la plus inattaquable ; la théorie des couleurs y ajoute des démonſtrations ſurabondantes, & avec cela ſeul, nous expliquons tous les phénomènes.

Revenons au ſecond alinéa de la p. 20 de votre Mémoire du Journal de Phyſique : il nous ſuffit ici de vous répéter que ce n'eſt pas, ainſi que

nous le prouvons, la différence de vîteſſe qui produit la différente couleur ou l'énergie de la force des rayons; mais ces diverſités de couleur & d'énergie dépendent de trois cauſes que nous venons de faire connoître. Attaquez notre théorie, ou ſouffrez que nous nous croyons autoriſés à y tenir, puiſqu'elle explique très-clairement tous les phénomènes, & que nous n'invoquons aucune hypothèſe.

Troiſième & quatrième alinéa. Nous ne doutons point, Monſieur, de la vîteſſe de la lumière, c'eſt-a-dire, de la vîteſſe de ſa propagation; c'eſt la tranſlation de ſes molécules du ſoleil à nous, que nous nions très-affirmativement, & nous en avons dit aſſez pour ne plus y revenir. Les deux phénomènes, l'un des ſatellites, l'autre de l'aberration de la lumière des étoiles fixes, prouvent évidemment cette ſucceſſion d'action, & ce même phénomène des ſatellites milite puiſſamment contre vous, comme vous l'avouez pag. 20, troiſième alinéa : il ne prouve donc pas le mouvement de tranſlation des particules lumineuſes; & pour revenir encore aux corps diaphanes à travers deſquels on s'obſtine à vouloir toujours ſuppoſer un mouvement de tranſlation, un paſſage réel de la lumière, ſemblable à l'eau d'un fleuve qui paſſe à travers les mailles d'un filet, nous répétons, Monſieur, que ces corps ne ſont point percés de pores en ligne droite, & en toutes ſortes de ſens, pour donner paſſage à la matière de la lumière en toutes ſortes de directions. Il eſt évidemment impoſſible qu'un corps puiſſe être percé de pores rectilignes en toutes ſortes de directions; il ne pourroit y avoir aucune union entre les parties d'un tel corps. Concevez, ſi vous le pouvez, un corps ſolide, compoſé de tuyaux ouverts dans toutes ſortes de directions, & de manière que la ſolidité des parois de ces tuyaux ne préſente aucun obſtacle. Si, pour former ce corps, vous faites vos tuyaux de filigrane, quelle ſera, je vous prie, ſa ſolidité? Les corps diaphanes devroient donc être les plus légers de tous les corps. Mais ne ſuppoſons point très-gratuitement de pareilles conſtructions, parfaitement inconcevables : diſons tout ſimplement, Monſieur, qu'il eſt certain que la lumière ne paſſe point réellement à travers les corps diaphanes, pour propager les rayons lumineux; de même que l'air ne paſſe point à travers les corps, pour propager le ſon. Lorſqu'avec une épingle je frappe l'extrémité d'une poutre de 60 pieds de long, je ne force aucune particule de l'air à parcourir cette longueur, pour aller frapper le tympan de l'homme qui eſt à l'autre bout; mais le mouvement que j'imprime, ſe communique à travers de ces particules élaſtiques, comme il ſe tranſmet à travers d'une file de billes d'ivoire, ſans en déranger aucune, ſi ce n'eſt la dernière. Vous aimez les analogies, Monſieur; en voilà de bien ſimples, de bien claires. L'éther paſſe à l'état lumineux, comme l'air paſſe à l'état ſonore, & l'un & l'autre en vertu de leur élaſticité. L'éther eſt dans les corps diaphanes dans le même état où l'air eſt dans les corps ſolides; les vibrations

de

de l'un & de l'autre de ces fluides ſe propagent de la même manière à travers ces corps, ſans que les molécules de ces fluides les parcourent.

Cette manière de concevoir la tranſmiſſion de l'action de l'éther qui conſtitue la lumière, rend très-facile l'explication de pluſieurs phénomènes que l'on obſerve dans les modifications de la lumière, dans différentes ſubſtances diaphanes, dont la denſité ne répond pas à la force réfringente. En effet, ſuivant que les pores de ces ſubſtances ſeront occupés par divers fluides aëriformes, par divers gaz, particulièrement ſelon que le principe inflammable, que vous vous ſouviendrez bien qu'il faut regarder comme un élément, abondera dans ces pores, ces fluides excluront d'autant plus l'air de ces pores. L'éther qui occupe le reſte de leur capacité ſera donc plus libre, plus ſuſceptible d'être ébranlé par les vibrations extérieures; & de-là, Monſieur, la réfraction plus grande dans les ſubſtances réſineuſes qui contiennent plus de principe inflammable: ce que vous ne me nierez pas, puiſque vous les formez vous-même aux dépens de la matière de la lumière, & du phlogiſtique que vous confondez avec la lumière, comme je viens de le rapporter dans mes obſervations ſur le premier alinéa de la pag. 206 de votre Mémoire. Enfin, vous convenez que ce ne ſont pas des démonſtrations que vous nous donnez: il vous ſuffit, dites-vous, que les autres ſyſtêmes ne ſoient pas mieux fondés; mais le nôtre n'eſt pas compris dans ceux que vous examinez, il ne vous étoit pas encore bien connu. Maintenant que le voilà tout entier ſous vos yeux, nous invoquons vos objections, en vous obſervant toutefois que le fond de ce ſyſtême dépend uniquement de la queſtion du vuide ou du plein. Il faut abſolument ou démontrer le vuide, ou prouver que, dans le ſyſtême du plein, tel que nous l'avons admis, nous expliquons mal quelque phénomène. Nous croyons avoir démontré le plein *à priori* & *à poſteriori*. Quant à nos explications, nous attendons qu'on les attaque.

Paſſons maintenant à la page 211, n°. 8; tout ce qui ſe trouve depuis le dernier alinéa de la page 206 que nous venons de citer, juſqu'au premier alinéa de celle 211, a déjà reçu ſa réponſe.

Huyghens, Euler, &c. &c. ont expliqué la réfraction dans le ſyſtême des ondulations de l'éther, & nous avons beaucoup ajouté aux preuves qu'ils en ont données; nous croyons même avoir mis cette vérité hors de doute, & l'avoir portée à l'évidence mathématique. Mais, dites-vous, Monſieur, *un rayon de lumière qui traverſe l'air eſt apperçu: il a donc des particules réflexibles & réfléchies.* Il n'eſt certainement pas queſtion ici d'un rayon dirigé à l'œil; car c'eſt ſa faculté, ſa qualité, ſa propriété eſſentielle d'affecter, d'exciter l'organe de la viſion. Vous parlez donc d'un rayon qui traverſe la chambre obſcure, ou de tout rayon viſible dans des circonſtances qui ſe rapprochent de celle-ci. Or, ces rayons ſont à la

vérité visibles transversalement, mais ce n'est point, à parler exactement, le rayon que l'on apperçoit alors : on ne voit point les particules propres de la lumière ; ce sont les molécules de l'air, & toutes celles qui y nagent, qui sont éclairées par ce rayon. Ces molécules réfléchissent la lumière vers nos yeux : on apperçoit les poussières qui nagent dans l'air ; ces poussières ne sont pas le rayon de lumière, &c. &c. Enfin, observez encore, je vous prie, que l'induction que vous tirez ici de l'hypothèse d'une pression continue ne peut nous être opposée. Nous avons suffisamment prouvé que nous n'admettons point une pareille pression, mais une action vibratoire successive, & renouvellée dans des instants qui ne sont divisibles que par la pensée, espèce de division à laquelle la saine physique nous force à chaque instant à avoir recours.

Vous ne croyez pas, Monsieur, que les expériences rapportées dans ce paragraphe, soient concluantes en votre faveur : mais vous conviendrez au moins qu'elles militent en faveur de l'impulsion ; & beaucoup d'autres, que nous avons rapportées dans notre Ouvrage, & que nous ne pouvons copier dans un Ecrit, déjà trop long peut-être, la prouvent invinciblement. Par exemple, la fusion, la prompte calcination des substances les plus compactes au foyer du miroir ardent, pourroient-elles avoir une autre cause que dans l'effet d'une violente agitation ? agitation assez puissante pour rompre les liens des aggrégations les plus fortes. Quant au calcul de M. Mitchel, il ne prouve pas l'émission ; il la suppose : mais, Monsieur, calculons aussi avec lui, comme nous avons fait avec M. Horsley ; je prévois qu'il doit en résulter quelque chose d'assez extraordinaire. Il suppose qu'1 pouce quarré reçoit par seconde à la surface de la terre la 1800 millionième partie d'un grain pesant de la matière solaire : il en résulte qu'un pied quarré de la surface de la terre recevroit en 1800 millions de secondes le poids d'un grain de matière solaire. Or, la surface de l'hémisphère de la terre étant de 2,389,943,902,578 pieds quarrés, l'hémisphère éclairé recevroit en 1800 millions de secondes 2,389,943,902,578 grains pesant de la matière solaire ; mais nous réduisant à la surface du cercle terminateur de la lumière & de l'ombre sur la terre, cette surface est de 6,488,869 lieues quarrées, ou de 1,217,540,257,544,276 pieds quarrés. La surface de la terre recevroit donc en 1800 millions de secondes un nombre de grains, poids de marc égal à 1,217,540,257,544,276 grains. Mais ces 1800 millions de secondes répondent à 8300 heures, ou à peu-près ; car ici des à-peu-près nous suffisent. Supposons que cela fasse trois cents quarante-six jours d'illumination, en trois cents quarante-six jours la surface de la terre recevroit donc 1,217,540,257,544,276 grains pesant de la matière solaire ; c'est-à-dire, plus de 130 milliards pesant. Maintenant, Monsieur, multipliez ce nombre par 2,087,361,989, qui exprime le nombre de fois que la surface d'un grand cercle de la terre est contenue dans la surface de

l'orbe que le ſoleil illumine continuellement à la diſtance où eſt placée notre planète. Vous trouverez un 2, ſuivi de vingt chiffres; ce nombre exprimera en livres peſant la perte que le ſoleil fait de ſa propre ſubſtance en trois cents quarante-ſix jours.

Revenons à la terre. Si elle reçoit en onze mois 130 milliards peſant de la matière ſolaire, elle en reçoit en un an près de 140 milliards. Ce poids, réparti ſur la ſurface de ſon grand cercle, fait plus de 10,000 livres par lieue quarrée. Mais nous venons de prouver que, dans votre autre hypothèſe, & d'après M. Horſley, chaque lieue quarrée ne peut recevoir par an qu'environ 1 pouce cube de la matière ſolaire. Le pouce cube de cette matière ſolaire pèſe donc 10,000 liv. Conciliez ces deux hypothèſes, Monſieur, puiſque vous les adoptez l'une & l'autre; conciliez-les avec la denſité que, dans le ſyſtême de l'attraction, on accorde au ſoleil, *& eris mihi magnus Apollo.* Ajoutez, retranchez à mes calculs, tourmentez-les tant qu'il vous plaira; je vous les abandonne: mais vous ne trouverez jamais votre compte. Voilà, Monſieur, ce qui arrivera toujours, tant que l'on ſe permettra de faire uſage de différentes hypothèſes, de différentes ſpéculations ſaiſies à la pointe de l'eſprit, & ſelon le beſoin du moment. On n'aura point de théories particulières ſolidement établies, tant qu'on n'aura pas une théorie générale. C'eſt à établir cette théorie générale que nous conſacrons nos veilles, & nous eſpérons qu'elles ne produiront point de rêves ſemblables à ceux que nous venons d'expoſer, d'après MM. Horſley & Mitchel.

En vérité, Monſieur, après autant d'hypothèſes dont nous venons de voir les conſéquences, eſt-on autoriſé à nous reprocher que c'eſt gratuitement que nous admettons un fluide élaſtique qui remplit tout l'eſpace que la matière ſolide n'occupe pas, & qui pénètre les pores de celle-ci? Tous les arguments qui démontrent évidemment l'impoſſibilité du vuide abſolu, ne démontrent-ils pas le plein, & ne deviennent ils pas des arguments directs en ſa faveur? car il n'y pas une troiſième manière de concevoir l'eſpace. Nous pouvons encore mettre au rang des arguments directs en faveur de l'éther, le grand nombre de phénomènes qui ne peuvent s'expliquer que par lui.

Vous nous attaquez très-directement ici, Monſieur, pag. 212, ſecond alinéa. Selon vous, notre théorie a tous les inconvénients qui réſultent de la compoſition & décompoſition des ondes, &c. &c. &c. Entendons-nous bien une dernière fois, & tous ces inconvénients diſparoîtront.

Dans notre théorie, la lumière eſt produite par l'action du corps lumineux ſur le fluide éthéré: mais cette action n'eſt pas une preſſion continue, opérée également ſur tout le fluide ambiant, par toutes les parties de la ſurface du ſoleil; une telle preſſion, que nous n'admettons point, ne pourroit pas à la vérité produire des ondes ſucceſſives. Mais ces ondes ſucceſſives réſultent néceſſairement des vibrations que produiſent les chocs réi-

térés des aſpérités de la ſurface du ſoleil, comme nous l'avons prouvé. C'eſt ainſi que les inégalités de la roue de la vielle produiſent des ſons, en excitant l'élaſticité de la corde qui fait vibrer l'air environnant. Or, les vibrations de l'éther qui produiſent la lumière, s'excitent & ſe propagent comme les vibrations de l'air qui produiſent le ſon; & de même que l'air peut recevoir & tranſmettre à la-fois pluſieurs ſons ou rayons ſonores, il n'y a nul doute que l'éther ne puiſſe tranſmettre à-la-fois pluſieurs rayons lumineux. L'un & l'autre phénomène ſe produit dans les deux fluides, ſans aucun déplacement de leurs molécules. Ce déplacement n'eſt point néceſſaire dans un fluide élaſtique, pour tranſmettre une action; il ſuffit qu'en vertu de ſon élaſticité, chaque molécule tranſmette aux molécules qui la touchent immédiatement la compreſſion qu'elle a reçue, & ces molécules reçoivent cette compreſſion dans la direction de la ligne de l'impulſion primitive, comme nous l'avons démontré dans l'avant-dernier Journal, en préſentant nos obſervations ſur les pag. 207 & 208 de votre Mémoire. Mais, dites vous, Monſieur, *la preſſion ſe fait ſentir plus ſenſiblement, ſuivant la direction de la ligne qui coupe perpendiculairement les ondes.* Il falloit ici dire *pulſion*, au lieu de *preſſion*, pour éviter toute équivoque; il falloit même ajouter que cette *pulſion* ou *impulſion* ne ſe fait ſentir que dans cette ſeule & unique direction. Les ondes élaſtiques n'agiſſent que de dedans en dehors, en s'éloignant du corps central. Les différentes parties d'une même onde n'exercent aucune action latérale l'une ſur l'autre; toutes pouſſent celles qu'elles trouvent devant elles.

L'énergie de la preſſion, ajoutez-vous, Monſieur, n'eſt pas la même dans toutes les parties du fluide ....; *il en doit réſulter....*, &c. &c. Il eſt abſolument eſſentiel d'avoir ce paragraphe de votre Mémoire ſous les yeux, pour entendre notre réponſe; c'eſt celui de la page 212, ſecond alinéa.

Nous aurions dit: L'énergie de l'impulſion n'eſt pas la même dans tout le fluide; elle varie à raiſon de la diſtance au corps lumineux, & dans la raiſon inverſe du quarré de cette diſtance: il en doit réſulter que l'intenſité de l'illumination varie à raiſon de la diſtance au corps lumineux; ce qui eſt également conforme à la théorie & à l'expérience. Je ne vois point du tout comment, de ceci, on pourroit déduire *que les jours devroient être plus courts, & leur illumination très-différente dans les différentes parties de leur brièveté.* On ſait aſſez pourquoi les jours ſont plus ou moins longs; quant aux différents degrés de leur illumination, ils ſont, toutes choſes égales d'ailleurs, en raiſon de la diſtance variable de la terre au ſoleil.

Vous concluez encore, que le mouvement imprimé à une partie, doit ſe communiquer à toute la maſſe; de ſorte qu'il ſemble qu'il ne devroit point y avoir de nuit, parce que la preſſion eſt continuelle ſur toutes les parties du fluide, &c. &c.

Dans ceci trois propoſitions : la premiere eſt vraie ; un nouveau degré de compreſſion, imprimé à un fluide élaſtique incarcéré entre des parois, ſe communique à toute la maſſe. On ne peut frapper un ballon rempli d'air, & ajouter ainſi un nouveau degré de compreſſion aux parties de l'air qui répondent à l'endroit frappé, ſans que l'impulſion ſe faſſe ſentir auſſi tôt ſur tous les points de la ſurface du ballon. Si le corps frappant reſte appliqué au ballon, de manière que l'enfoncement qu'il a produit ne puiſſe ſe rétablir, il en réſultera que l'air inclus aura acquis un nouveau degré de compreſſion, un nouveau degré de reſſort. Votre ſeconde propoſition, c'eſt que ſi la ſeule compreſſion de l'éther opéroit la lumiere, ſi celle-ci étoit l'effet d'une preſſion continue comme dans l'objet de comparaiſon, *il ne devroit point y avoir de nuit.* D'accord ; mais la lumière n'eſt pas, ſelon nous, l'effet d'une telle compreſſion : elle eſt l'effet du mouvement de vibration de l'éther. Or, comme nous l'avons prouvé, ce mouvement de vibration ne peut ſe faire ſentir que dans la direction perpendiculaire aux ondes ſphériques, qui ont le corps lumineux pour centre. S'il eſt très-vrai de dire que l'action de ce corps lumineux ſe propage de tous côtés à-la-fois, ce n'eſt qu'en concevant que cette propagation ſe fait dans les ſens des rayons de la ſphère, dont le corps lumineux occupe le centre. Cette multitude de directions ne doit pas être aſſimilée aux réactions des molécules élaſtiques incarcérées entre des parois. Les réactions de ces dernières ont lieu pour chacune d'elles, dans toutes ſortes de directions, quelque molécule que l'on conçoive & que l'on choiſiſſe par la penſée pour centre. Aidons-nous ici de comparaiſons bien claires : ſi deux ou pluſieurs hommes, également éloignés d'une cloche, entendent en même temps le ſon de cette cloche, chacun d'eux le reçoit par des lignes différentes : il arrive à chacun d'eux par deux routes particulières : il n'y a point ici de réaction entre ces deux lignes, entre aucune des molécules d'air qui les compoſent, & le ſon n'eſt point réfléchi de l'un à l'autre. Il en eſt de même de pluſieurs perſonnes qui voient à-la-fois le même objet ; chacun d'eux l'apperçoit par des rayons particuliers, qui viennent de l'objet à chaque ſpectateur : il n'y a point de réaction entre les molécules de la lumière de chacun de ces rayons ; ils ne ſont point réfléchis de l'un à l'autre : chaque ſpectateur voit également bien l'objet, ou lorſqu'il eſt ſeul à le conſidérer, ou lorſque cent le regardent en même temps.

Il n'eſt pas de même de la preſſion en tout ſens qui s'exerce dans le ballon rempli d'air, dont nous venons de parler. Comparons ce ballon à une foule de Spectateurs, contenus dans le parterre d'une Salle de Spectacle, ce parterre étant ſuppoſé rempli autant qu'il peut l'être. Dans ce cas, chacun des Spectateurs eſt preſſé par tous les autres, & chacun d'eux réagit & exerce une preſſion ſur tous : chacun d'eux eſt véritablement un centre d'où l'action de preſſion s'étend de toutes parts. Ceci

repréſente, auſſi exactement qu'il eſt poſſible, l'état du globe rempli d'air, où chaque molécule reçoit & rend de toutes parts des preſſions. Ces deux comparaiſons bien entendues, paſſons au phénomène de la vue. Ici il n'y a qu'un ſeul centre d'action, c'eſt le corps lumineux : or, ſi l'action de ce corps, action qui pour chaque Spectateur, conſidéré comme étant ſeul, n'a qu'une ſeule & unique direction, eſt interrompue par un corps opaque interpoſé, ce Spectateur ne verra plus rien ; & voilà pourquoi & comment il y a des nuits : rien aſſurément ne me paroît plus évidemment démontré. Dans l'exemple de la foule que nous avons ſuppoſée dans une Salle bien remplie d'hommes, chacun d'eux au contraire ne ſera pas moins comprimé par tous, ſoit qu'il exiſte ou non un pilier inébranlable, près duquel l'un d'eux ſeroit placé. Votre ſeconde propoſition, *il ne devroit point y avoir de nuit*, eſt donc inadmiſſible, & notre théorie reſte pour démontrée. Voici comme nous l'énonçons.

La lumière eſt une modification de l'éther ; cette modification eſt l'état de vibration ; une vibration eſt compoſée d'une compreſſion & d'une reſtitution du reſſort : ces deux états ſont alternatifs. Ceci, comme vous voyez, Monſieur, differe beaucoup d'une compreſſion continuelle.

L'air le plus condenſé ne produit point de ſon, mais l'air mis en vibration devient ſonore : or, les vibrations des molécules de l'air, ſont, comme tout le monde en convient, compoſées d'une compreſſion & d'une reſtitution de chacune de ces molécules, & ces compreſſions, ces reſtitutions, ſont alternatives & dans le ſens de la direction où la molécule a été frappée. Lorſque la molécule ſe rétablit, elle communique ſon mouvement à la molécule voiſine en s'éloignant du corps ſonore, & il en réſulte des ondes vibratoires autour du corps ſonore : c'eſt par le moyen de ces ondes, que le ſon ſe propage de tous côtés à-la-fois, mais toujours ſelon des rayons perpendiculaires aux orbes que forment ces ondes, & avec une vîteſſe connue de 173 toiſes par ſeconde. Paſſons à votre troiſième propoſition.

Sur celle-ci nous ſerons très-laconiques ; elle ſuppoſe l'effet d'une preſſion continue : or, nous diſons que la lumière n'eſt pas l'effet d'une preſſion continue ; qu'une pareille preſſion ne feroit pas paſſer l'éther à l'état de vibration ; que c'eſt de cet état de vibration que réſulte le phénomène de la lumière, de même que c'eſt de l'état de vibration des molécules de l'air que réſulte le ſon. Lorſque les vibrations de l'air ne ſont pas excitées, c'eſt le ſilence ; lorſque les vibrations de l'éther ne ſont pas excitées, c'eſt la nuit.

Les vibrations de l'éther ſe propagent fort loin, pardelà les limites de notre monde, & voilà pourquoi notre ſoleil eſt viſible, ſans doute, dans les eſpaces des autres mondes. Les vibrations produites par leurs ſoleils pénètrent de même le tourbillon du nôtre ; elles pénètrent même pluſieurs étages de ces tourbillons, & voilà pourquoi nous voyons dif-

férents étages d'étoiles fixes. Lorſque nous parlons de ces vibrations qui pénètrent les tourbillons & qui les traverſent, il eſt évident que nous ne voulons pas dire qu'il vienne rien, aucune molécule de matière, aucune ſubſtance de là juſqu'à nous; c'eſt la ſeule action vibratoire, qui, en s'affoibliſſant toujours comme le quarré de la diſtance augmente, ſe propage à travers le fluide univerſel, ce mot, univerſel, pris ici *in latiſſimo ſenſu*. Il faut encore obſerver, qu'on ne doit point confondre le mouvement de circulation que chaque ſoleil communique à l'éther qui l'environne, avec le mouvement de vibration qu'il lui imprime: c'eſt par le mouvement de circulation, que l'éther devient le déférent des planètes, ainſi que nous l'avons prouvé tome II. Mais ce mouvement de circulation n'eſt point celui qui produit la lumière; ce phénomène eſt uniquement produit par le mouvement de vibration: c'eſt ainſi que le mouvement de tranſlation de l'air n'eſt pas le ſon c'eſt le vent par lequel ce fluide devient le déférent des corps qui y ſont ſuſpendus, mais le mouvement de vibration de l'air produit le ſon.

Voici, Monſieur, ce que, pour me conformer à vos deſirs, très-énergiquement expliqués dans votre dernière lettre, j'ai cru devoir vous propoſer. Je vous ai dit pourquoi je ne l'avois pas fait dans le troiſième volume de la Phyſique du monde. En liſant le quatrième, nos raiſons pour avoir différé vous paroîtront encore plus fortes; vous y verrez avec quel ſuccès nous avons combattu la différente réfrangibilité, que l'on avoit ſuppoſée dans les différents rayons, en imputant à une propriété particulière à chacun de ces rayons, une modification qu'ils éprouvent tous également dans les mêmes circonſtances, & en concluant que de ce qu'ils étoient différemment réfractés dans certaines circonſtances, ils étoient par leur nature différemment réfrangibles. Nous avons détruit ce cercle vicieux, dans lequel ſont tombés pluſieurs Phyſiciens, d'ailleurs très-eſtimables. C'eſt ainſi qu'un ſeul paralogiſme avoit retardé la théorie de la lumière.

Je ne vous ferai point encore d'obſervations, Monſieur, ſur les trois derniers alinéa de ce ſecond paragraphe de votre Mémoire; il s'agit ici de la combinaiſon de la lumière: cette matière, & votre troiſième paragraphe, qui traite du phlogiſtique, appartiennent, ſelon nous, à la théorie du feu & de la chaleur; ce ſera l'objet de notre cinquième volume. Lorſque nous aurons expoſé nos principes, ſi vous avez, Monſieur, quelques obſervations à nous propoſer, ſoyez bien aſſuré de toute l'attention avec laquelle nous les méditerons, & de notre reconnoiſſance. Agréez les aſſurances de la haute eſtime avec laquelle j'ai l'honneur d'être, Monſieur, &c.

MÉMOIRE

D'OTTON-FRÉDÉRIC MULLER,

Sur la Mouſſe d'Eau inviſible.

AUTANT eſt grande la quantité d'animaux imperceptibles ſans l'aide du microſcope, découverts dans ces derniers temps, autant eſt petite celle des plantes découvertes depuis l'invention de cet inſtrument; elles ſont même encore très-rares dans un ſiècle où le Phyſicien de chaque pays eſt nuit & jour en obſervation vers les objets que la ſimple vue ne peut ſaiſir. Il n'eſt pas facile à déterminer pourquoi il a plu au Créateur de nous donner ſi peu de plantes inviſibles, & une ſi grande quantité d'inſectes. Dans les eſpèces, à-peine y a-t-il une petite plante contre vingt inſectes; & dans les individus, il n'y en a pas un contre mille. Outre cela, elles ne forment que trois familles, qui ſont toutes des cryptogamiſtes, des mouſſes de moiſi ou des mouſſes d'eau, tandis qu'il auroit pu y avoir ſans contredit des plantes microſcopiques avec des fils de pouſſière, des poches à pouſſière, des feuilles de fleurs, &c. Je dis qu'il auroit dû y en avoir, parce que l'on trouve dans ce petit monde, ainſi que dans le grand, des vivipares & des ovipares, des êtres qui ſe reproduiſent en ſe ſéparant, & d'autres en s'accouplant. Que l'on ne m'objecte pas qu'elles n'étoient pas néceſſaires, parce que les inſectes microſcopiques peuvent ſe nourrir des parties inviſibles des plantes viſibles & macérées, & des inſectes de moindre grandeur de leur région; car comment oſerions-nous, d'après les bornes de notre intelligence, tirer des concluſions ſur la néceſſité de la création, & ſur la volonté du Créateur? Tout eſt ici bas ſuivant ſon bon plaiſir: il nous donne dans le règne animal inviſible mille êtres frappants, dont les yeux déſarmés cherchent en vain la reſſemblance, tandis qu'il laiſſe le règne végétal inviſible preſque tout-à-fait dénué d'objets. Quel contraſte marqué que la pauvreté de celui-ci contre la richeſſe de celui-là! la conſtruction ſimple de la petite quantité de l'un, en comparaiſon de la diſpoſition compliquée & artiſtement ordonnée de la multitude de l'autre; la reſſemblance & le rapport des plantes aquatiques viſibles & de celles qui ne le ſont pas, & la différence étonnante des animaux microſcopiques, qui portent tous le caractère d'un autre monde.

Les animaux & les plantes limitrophes du monde inviſible ſe trouvent

dans

dans un rapport plus particulier les uns avec les autres: je veux parler de ceux dont on ne peut reconnoître les organes extérieurs sans microscope, quoique leurs corps soient visibles. Tels sont dans les insectes les familles des pieds-à-vessies (*thrips*), les poux à feuille & à bouclier (*aphys*, *psylla*, *coreus*), & le suce-feuille (*chermes*); quelques espèces d'insectes à crochet, de mouches puantes, de tueurs de chenilles & d'insectes de fiel; beaucoup d'espèces de mouches, des légions de limaçons de terre, des cousins, des poux, des mites de terre & d'eau, des puces & des borgnes. Dans les vermisseaux, il faut compter les *barsaves*, quelques *vorticelles* & *brachiones*, quelques *ascarides* & *naïdes*, des vers plats, des *fascioles*, des *méduses* & des monceaux d'habitants de cellules; & dans les plantes, les *leprosi*, & quelques *scutellati*, les *byssus*, *conferva*, *rixia*, quelques champignons, & toutes les espèces de moisissures. Il semble cependant que, même dans cette région, l'animal surpasse le végétal en nombre; mais dans le monde visible, la quantité des espèces & des individus des plantes, est beaucoup plus grande que celle des animaux. Qui ne reconnoîtroit pas ici le doigt puissant de la Sagesse éternelle!

Quelques-uns de ces habitants des frontières du règne végétal se trouvent déjà dans le *Flora Danica*. Je ne veux faire mention ici que des plus rares de l'eau douce; je ferai connoître deux espèces nouvelles; enfin, j'exposerai deux plantes du monde invisible. Les cinq espèces de mousse d'eau représentées dans le onzième cahier du *Flora*, p. 51, f. 1—3, & p. 60, f. 1—2, sont visibles à la vérité; mais l'on ne peut point en avoir une idée juste sans microscope, & on ne sauroit déterminer ni leurs familles, ni leurs espèces. Les trois espèces de la Table 51, quand elles sont hors de l'eau, ne paroissent être qu'un mucilage, ce qu'elles ont de commun avec beaucoup de mousses d'eau de la mer; mais dans l'eau & sous la loupe, on voit toute leur construction de part en part. La première figure de la 662e Table, dont j'ai écrit l'histoire à la page 189 du septième volume du Physicien, & par laquelle on voit l'usage nécessaire du microscope pour sa détermination, est nouvelle & inconnue. La seconde figure de la même planche a été rendue publique avant par M. de Linné; mais il est tombé dans une double erreur en cette occasion, ou pour ne s'être pas servi du microscope, ou bien pour ne s'en être pas assez servi: premièrement dans le système, en la qualifiant (*ulva*), dans sa *Mantissa*, pag. 136; secondement, de la confondre (selon les premières apparences) avec une semblable (*ulva*) souvent citée sous le même nom. Pour corriger cette erreur, je les ai grossies toutes deux, & représentées sur la 660e Planche, figure 2 du onzième cahier, & sur la 705e Planche du douzième cahier, & j'ai montré que la première est une (*conferva*), & que celle ci est une (*ulva*) d'une espèce toute différente. Les deux espèces de champignons de la 716e Planche du cahier susdit, & pour lesquelles je n'ai encore pu trouver de synonymes, sont difficiles à déterminer sans

microscope, au moyen duquel les creux, ainsi que les veines saillantes, deviennent visibles.

Lors de mon séjour à Pyrmont, à la fin d'Août de l'année dernière, j'ai découvert la mousse d'eau nouvelle. Dans le fossé à eau à droite, en allant à l'enclos des arbustes étrangers, je vis entr'autres mousses d'eau un gros tas brun. J'en retirai quelque peu avec ma canne; je portai cette substance fileuse dans ma chambre, & la mis dans un verre d'eau, pour l'examiner plus tranquillement. Les fils étoient très-entortillés les uns dans les autres: j'en mis un peu sur une assiette; j'écartai les fils, pour examiner les plantes chacune à part. Ce fut alors qu'elles se présentèrent à l'œil dans leur situation naturelle, comme la première figure, Pl. II. Des fils bruns se partagent plusieurs fois en deux branches, à la dernière desquelles elles en ont ordinairement trois, cinq, & même jusqu'à sept autres plus petites, & toutes du même côté. Sous la loupe, les fils parurent arrondis, pointus par les bouts, remplis de petits grains brunâtres; & c'étoit alors qu'on pouvoit voir qu'ils n'avoient point de nœuds. Ils étoient parsemés de corps cristallins, & particulièrement aux plus anciennes branches. Ces corps étoient de forme elliptique, les uns arrondis pardevant, les autres émoussés & suspendus pêle-mêle & sans ordre par trois, par deux ou par un, à des queues cristallines, courtes & minces: ainsi, ils avoient beaucoup d'analogie avec les vorticelles à queue. Dans quelques-uns, il y avoit une raie tout du long. Seroit-elle bien l'annonce d'une séparation prochaine? Malgré toutes les peines que je me suis données, je n'ai pu remarquer ni intestins, ni mouvement; toute la plante étoit dure & âpre au toucher (comme il arrive souvent aux petits limaçons d'eau douce de la *vort anastatica*) à force d'être garnie de ces petits corps. Dans un autre endroit, j'ai fait mention d'une herbe de mer, qui étoit velue, & comme couverte de buissons, par la multitude innombrable de petites fibres qu'elle avoit. Peu importe au Créateur de garnir un fil d'un million de fibres ou d'un million d'insectes.

Cette mousse d'eau est proprement la demeure des Vorticelles noirs, que j'ai décrits dans mon *Historia Vermium*. Il y avoit une infinité de points noirs dispersés dans ce tissu brun, & visibles à l'œil. J'en mis une petite masse dans le verre d'eau. Au même instant, ces petits insectes couvrirent par essaim le côté du verre qui étoit tourné vers la lumière. Je tournai ce côté là dans l'ombre: alors ils quittèrent tous l'obscurité, traversèrent l'eau entre les fils; & en peu de temps, ils se placèrent du côté opposé, c'est-à-dire, celui qui étoit éclairé. Je ne demande pas si ces points ont des yeux; car qui me le dira? Mais chacun peut se convaincre qu'ils sont sensibles à la lumière; qu'ils nagent rapidement, & qu'ils ne s'arrêtent pas les uns les autres. Ils se réunissent quelquefois par les queues trois, quatre & plus, &c. Dans cette position, ils voyagent ensemble dans l'eau. La None habite aussi cette mousse. Cependant elle est

ſi rare, qu'à peine pouvois-je compter une None contre mille Verticelles.

J'ai cherché en vain cette mouſſe chez les Botaniſtes : la *conferva filamentis fuſcis, tenuibus, ramoſis intricatis*, de M. Haller, lui convient pour le nom, mais la deſcription & le ſynonyme ne s'accordent pas avec elle; j'ai tiré ſon nom trivial de la roideur que cauſent les petits corps cryſtallins, que je crois avoir apperçus ſur tous, & je lui ai donné la dénomination ſpécifique ſuivante : *Conferva hirta, filamentis flexuoſis dichotomis; ramulis apicem verſus ſecundis.*

Revenons aux plantes microſcopiques, ou à celles qui ſont imperceptibles à l'œil. Il y en a qui ne deviennent jamais viſibles ſans microſcope, même s'il y en a des millions; parce que non ſeulement elles ont le dernier degré de fineſſe & de tranſparence, mais parce que, de quelque manière qu'elles ſoient entaſſées, il n'eſt pas poſſible que les intervalles ne ſoient pluſieurs fois plus grands que leur diamètre : auſſi ne peut-on pas les voir ſans les groſſir très-conſidérablement. Elles ſont dans le monde microſcopique, eu égard à leur ſimplicité, ce que ſont les moiſiſſures dans le monde viſible; c'eſt-à dire elles ſont l'extrémité de la végétation, & relativement à leur fineſſe, elles ſont frontières d'un troiſième monde où le microſcope n'a point de priſe; elles ſe produiſent comme le moiſi dans les corps morts du règne végétal & de l'animal : ce ſont des fils flexibles & réellement pliés; ils ſont de différentes longueurs, tranſparents, de la couleur de l'eau, rarement tirant ſur le bleu, & dans ce cas-là peut-être remplis de leur ſemence, mais ſans aucune organiſation ſenſible. Souvent ils ſont détachés de l'endroit de leur naiſſance, & on les peut fort bien diſtinguer de ceux de la mouſſe de pois, qui ſont roides, privés de leur ſemence, & qui rempliſſent quelquefois l'eau du haut en bas en y nageant.

Il y en d'autres qui ne deviennent viſibles à l'œil, que lorſqu'ils ſe préſentent en très-grande quantité; ils ont beaucoup de conformité avec les mouſſes d'eau du monde viſible, & ſont très-rares, comme nous l'avons déjà dit. De pluſieurs milliers de gouttes d'eau que j'ai examinées une à une, & des *myriades inſectes* que j'ai vues, & qui ſont deux cents eſpèces, il ne s'en eſt trouvé tout au plus que dix eſpèces de mouſſes d'eau inviſibles, & la plupart ſeulement une, deux ou trois fois; j'en vais faire connoître ici deux, que je trouvai dans le mois d'Août de l'année dernière, à Weynberg, lorſque j'y étois pour prendre les bains. Il eſt très-incertain de les retrouver une ſeconde fois, & cela dépend d'un haſard auſſi grand, que celui d'attraper un terne ou un quaterne à la loterie; mais en les cherchant avec patience, on auroit l'occaſion de parvenir à la connoiſſance des mœurs & des alliances des habitants microſcopiques.

Tous les deux ſe préſentent à l'œil muni d'un microſcope, comme

des fils de la couleur d'un verd naiſſant, creux & tranſparent. Dans la première eſpèce, le fil ou la tige de la plante s'étend çà & là, comme dans quelques herbes de mer, en forme de veſſie, & finit par des nœuds courts & durs, qui forme avec la tige un angle droit ou aigu; quelquefois la tige même finit par une veſſie. Dans la ſeconde eſpèce, la tige, après avoir fait un petit pli, reprend ſa première direction droite; & au lieu de s'étendre en nœuds ou en veſſies, elle forme à côté de petites poches courbes, comme les *fertularies*; tous deux appartiennent à ce genre de mouſſe d'eau qui n'a point de jointure, & dans le commencement, ils ſont par tout remplis de corps tranſparents. Lorſque ceux-ci ſont parvenus à leur maturité, ils quittent leur place & s'entaſſent les uns ſur les autres: par cette opération les endroits vuides du fil deviennent plats, blancs, & ſont de couleur d'eau; mais ceux où les grains ſont entaſſés, paroiſſent forts & verds. Enfin, l'on voit couler les grains en grande quantité, par le bout de la tige, par les nœuds, par les veſſies & par les poches. Il eſt très-récréatif pour l'Obſervateur de reconnoître de l'ordre, des règle & un deſſein fixe, juſque dans la plus inviſible & la moindre production de la nature; la moindre fibre même n'eſt pas l'effet du haſard: elle mûrit ſes grains de ſemences, les jette; après quoi le réſervoir ſe relâche, ſe fane & ſe déchire. J'ai nommé la première de ces mouſſes, la mouſſe à veſſie, & la ſeconde la mouſſe à poche.

Je m'étois fort occupé, particulièrement dans les mois de Novembre & Décembre, des obſervations microſcopiques des eaux, qui produiſent les cirons d'eau, & j'avois ſouvent mon Peintre à côté de moi, depuis ſix heures juſqu'à minuit. A la fin de l'année je lui fis corriger les deſſins des mouſſes d'eau que j'avois faits pendant les bains; je lui racontai en même temps que j'avois trouvé à Weynberg la mouſſe d'eau que je viens de décrire, & entr'autres inſectes microſcopiques, j'avois auſſi trouvé la belle *ſteinbütte* de M. Eichhorn. Je lui parlai de la circonſtance particulière de n'avoir jamais pu trouver cet inſecte, ni avant, ni après ce temps, quoique j'euſſe cherché ces derniers préférablement. Il étoit minuit, & mon Peintre ſe préparoit à ſe retirer chez lui; cependant l'envie me prit de mettre encore quelques gouttes d'eau ſous le microſcope. & j'y trouvai avec ſurpriſe la belle *ſteinbütte* pleine de vie, & la mouſſe d'eau exiſtante: je ne penſai plus à me coucher. La mouſſe d'eau, alors, ne ſe diſtinguoit de celle de Weynberg, qu'en ce que la tige & les nœuds n'étoient pas droits, mais entortillés, & que les derniers étoient beaucoup plus longs. Dans la mouſſe de Copenhague, les grains étoient encore également diſtribués ſur les tuyaux, & n'avoient point encore fait de mouvement pour s'épancher; cependant il n'eſt pas invraiſemblable que les grains, par la force qu'ils auroient employée pour ſortir à travers des tuyaux, euſſent donné à la tige & aux nœuds de la mouſſe de Weynberg cette roideur & cette direction droite. Ceci me rappelle une expérience

toute particulière, de ce que les Norwégiens appellent Trold-Sinör (beurre de Sorcière), qui ſe trouve en quantité dans l'automne au bois de ſapin & de pin pourris; j'en ai trouvé auſſi en Danemarck ſur des feuilles de hêtre sèches & brunes, qui étoient tombés partie en un tas, & partie par pluſieurs nœuds, & répandus par toute la feuille, & j'ai pris ces derniers pour une eſpèce de jeu. Ce n'eſt pas ici le lieu de s'étendre ſur leur hiſtoire: ainſi, je n'ai qu'à faire mention de la circonſtance particulière d'un mouvement, qui me perſuada que ce qui eſt noueux & répandu n'eſt point une eſpèce différente, mais qu'il repréſente la première période du trold-ſinör. Dans peu d'heures, ces nœuds ſe raſſemblent de tout côté, & ne forment qu'une maſſe; & le lendemain cette maſſe molle & gluante eſt sèche & emplie d'une pouſſière brune-noirâtre.

Explication des Figures.

1. La mouſſe d'eau dans ſa grandeur naturelle.
2. Un bout de ſa queue groſſi.
(*a*) Le fil rempli de grains.
(*b*) Les petits corps cryſtallins, ſuſpendus à des queues.
3. Le plus petit moiſi aux floccons d'une plante macérée.
4. La mouſſe à poches.
(*a*) La tige.
(*b*) La courbe.
(*c*) Les poches.
5. La mouſſe à veſſie de Weynberg.
(*a*) La tige.
(*b*) Les nœuds.
(*c*) Les veſſies.
(*d*) La pouſſière de ſemence.
6. La mouſſe à veſſie de Copenhague.
(*a*) La tige.
(*b*) Les nœuds.
(*c*) Les veſſies.

NOUVELLES LITTÉRAIRES.

PHYSIQUE DU MONDE, dédiée au Roi, par M. le Baron DE MARIVETZ *& par M.* GOUFFIER, *tome IVe.* Paris, in-4°. avec fig., au Bureau du Journal de Physique, rue & Hôtel Serpente.

Ce nouveau volume renferme la théorie des couleurs, adoptée & démontrée par ces deux savants Auteurs. Cette théorie renferme deux objets principaux, qui divisent ce volume en deux parties. La première traite de la vision, & la seconde des couleurs & des phénomènes qui les accompagnent. Après avoir décrit l'organe de la vue, & comparé l'œil artificiel avec l'œil naturel, ils entrent dans le détail de tous les phénomènes que la vision peut offrir, & dont ils adoptent des solutions non moins claires & simples que vraies. On doit distinguer sur-tout celle du phénomène de la plus grande apparence du soleil & de la lune à l'horizon : elle nous a paru plus juste, & sur-tout plus physique que toutes celles qu'on avoit données jusqu'à ce jour. L'exposition des sentiments des Philosophes, tant anciens que modernes, sur la vision, la lumière & les couleurs, & terminée par celle de la doctrine de M. Euler, à laquelle les savants Auteurs de cet Ouvrage donnent la préférence, & qu'ils adoptent, conduit naturellement à la seconde partie & à la théorie des couleurs. Elle se réduit à ces principes : L'éther existe & est disséminé dans tout l'espace. C'est de ses vibrations que résulte le phénomène de la lumière ; c'est de la différence de fréquence de ses vibrations que naissent les couleurs. Ces vibrations forment des ondes, qui, propagées jusqu'à nos yeux, y impriment le sentiment de la couleur qui répond à la fréquence des ondulations produites par le corps opaque illuminé. Qu'on ne soit pas étonné si nous approuvons ce système ; c'est celui que nous avons toujours adopté, & que nous avions même indiqué dans plusieurs Mémoires imprimés dans ce Journal en 1775 & 1778, sur différents phénomènes appartenants à la lumière. Nous observerons seulement que nous sommes surpris que les Auteurs de la Physique du Monde, qui paroissent connoître si parfaitement tous les Ouvrages qui ont rapport aux objets qu'ils traitent, n'aient pas connu le Mémoire que nous avons imprimé en 1778, Août, tom. XXII de ce Journal, sur le phénomène des ombres colorées : ils auroient vu qu'il est impossible, & même contre la saine Physique, de l'expliquer dans le sens de MM. de Buffon & Beguelin, par la réflexion des rayons bleus par l'azur du ciel pur, puisqu'il est de fait que les ombres colorées ne sont

jamais plus belles, pour ainſi dire, que lorſque le ciel eſt très-couvert. On peut encore conſulter ſur cet objet un Mémoire de M. Opoix, imprimé l'année dernière 1783, Décembre.

Papillons d'Europe, peints, gravés & enluminés d'après nature, huitième cahier. A Paris, chez Delaguette, Imprimeur-Libraire; & chez Bazan, Marchand d'Eſtampes, rue & Hôtel Serpente.

Cette huitième livraiſon, qui ne le cède point aux précédentes en vérité d'après nature & beauté d'exécution, contient la ſuite de la troiſième famille des ſphinx, les *ſphinx beliers*, ſavoir: le ſphinx des prés, le ſphinx de la filipendule, le ſphinx des graminées, le ſphinx du peucedan, le ſphinx de l'eſparcette, le ſphinx de l'achillière, le ſphinx de la bruyère, le ſphinx-belier brun à points rouges, le ſphinx de la luzerne, le ſphinx de la lavande, le ſphinx de la coronille, le ſphinx du piſſenlit, le ſphinx eagne, le ſphinx appendice, le ſphinx turquoiſe, le ſphinx du prunelier, le ſphinx des haies.

Seconde claſſe. Sphinx à ailes inférieures, feſtonnées, ſphinx du nérillon, ſphinx à tête de mort, ſphinx du tithymale.

Phytonomatotechnie univerſelle; par M. BERGERET, *Chirurgien, ſeptième cahier in fol. de 24 pag. d'impreſſion, & 12 Planches.*

Nous avons déjà rendu compte des premiers cahiers de cet Ouvrage; tous ſont également bien ſoignés; les deſcriptions & les figures ne laiſſent rien à deſirer. Ce ſeptième cahier contient la *clavaire coralloïde*, la *pezize, corne d'abondance*, le *bolet bigarré*, le *bolet ſuberreux*, l'*agaric chanterelle*, l'*agaric bulbeux*, l'*hypne prolifère*, l'*héliotrope d'Europe*, l'*alléluia jaune*, le *mufflier majeur*, l'*ellébore noir* & la *lampette dioïque*. Nous rendrons compte de l'introduction, lorſqu'elle paroîtra.

La ſouſcription par année eſt, pour le papier d'Hollande, 108 liv.
Pour le papier ordinaire, figures coloriées, ... 54
Idem, figures non coloriées, ... 27

On ſouſcrit chez l'Auteur, rue d'Antin; & chez Didot le jeune, quai des Auguſtins.

TABLE

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

OBSERVATIONS historiques concernant le régime, la nature & l'état actuel des troupeaux de bêtes à laine trasumantes d'Espagne; par M. l'Abbé CARLIER. Page 177

Suite des Expériences & des Observations sur les gravités spécifiques & les forces attractives de différentes Substances salines; *par M.* KIRWAN. 188

Apperçu sur la Minéralogie du Dauphiné; par M. DE BOURNON, *Lieutenant des Maréchaux de France à Grenoble.* 200

Suite des Extraits du Porte-Feuille de M. l'Abbé DICQUEMARE. *Reproductions des grands Polypes marins.* 213

Mémoire contenant des Expériences sur la vitrification de la Terre vitrifiable combinée de toutes les manières possibles, en proportions connues & variées, avec les autres Terres pures; par M. ACHARD. 216

Lettre de M. l'Abbé FONTANA, *Directeur du Cabinet de Physique du Grand-Duc de Toscane, à M.* DARCET, *Médecin à Paris; sur la Maladie des Bêtes à laine, nommée* Folie : *traduite par M.* DE C***. 227

Troisième suite de la Lettre de M. le Baron DE MARIVETZ *à M.* SÉNEBIER. 236

Mémoire d'Othon-Frédéric MULLER, *sur la Mousse d'Eau invisible.* 248

Nouvelles Littéraires. 254

APPROBATION.

J'AI lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre: *Observations sur la Physique, sur l'Histoire Naturelle & sur les Arts, &c.; par MM.* ROZIER & MONGEZ *le jeune, &c.* La Collection de faits importans qu'il offre périodiquement a ses Lecteurs, mérite l'accueil des Savans; en conséquence, j'estime qu'on peut en permettre l'impression. A Paris, ce 26 Mars 1784. VALMONT DE BOMARE.

Fig. 2.

Fig. 1.

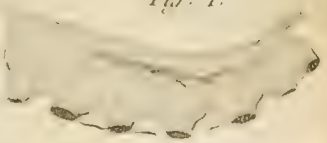


Fig. 3.

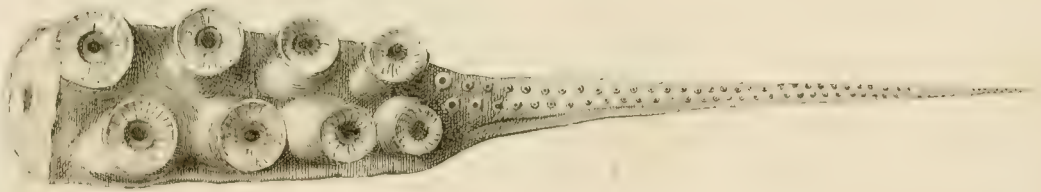


Fig. 4.

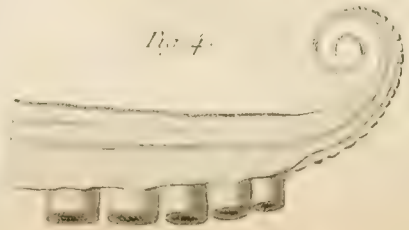


Fig. 5.

Fig. 1

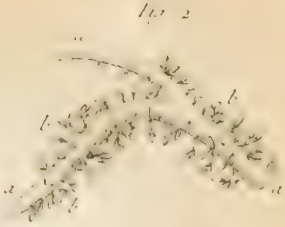


Fig. 2

Fig. 3.

Fig. 4

Fig. 5

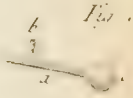


Fig. 6 bis.

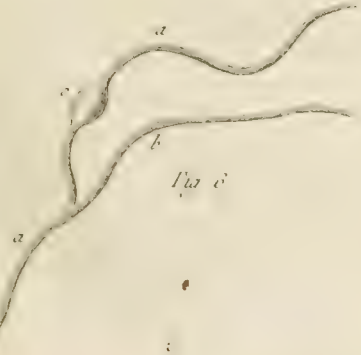


Fig. 6

Fig. 7 & 8

JOURNAL DE PHYSIQUE.

AVRIL 1784.

OBSERVATIONS

Sur les Variations diurnes de l'Aiguille aimantée ;

Par M. le Comte DE CASSINI, *Membre de l'Académie des Sciences.*

MONSIEUR,

Plusieurs Savants m'ayant paru desirer connoître le résultat des observations que je fais depuis quelques années à l'Observatoire Royal, sur les variations diurnes de l'aiguille aimantée, je n'ai pas cru pouvoir mieux les satisfaire, qu'en vous donnant un extrait de ces observations, avec quelques détails sur les expériences relatives à cet objet, & sur les conséquences que l'on en peut tirer.

Vous vous rappellez, Monsieur, qu'en 1773 l'Académie Royale des Sciences proposa cette question : *Quelle est la meilleure manière de fabriquer des Aiguilles aimantées, de les suspendre, de s'assurer qu'elles sont dans le vrai méridien magnétique ; enfin, de rendre raison de leurs variations régulières diurnes.*

L'Académie n'ayant point été satisfaite des Mémoires qui lui avoient été envoyés en 1775, remit le Prix, qui ne fut remporté qu'en 1777, & partagé entre M. Coulomb, Capitaine au Corps Royal du Génie, & M. Wan Swinden, Professeur de Philosophie à Franeker.

Je ne m'arrêterai point à vous donner ici le précis des recherches neuves & intéressantes qui ont amené les deux Auteurs au même but, quoiqu'en suivant des routes différentes ; je craindrois d'occuper dans votre Journal une place trop précieuse, & qui appartient à d'autres objets. Je me bornerai donc à vous parler des expériences que j'ai faites, en adoptant les principes & la méthode de M. Coulomb, qui consiste à suspendre à un fil de soie de 15 à 20 pouces de longueur, & d'une force suffisante, une aiguille aimantée, libre entre les jambes d'un étrier, au haut duquel le fil est attaché. L'étrier, le fil & l'aiguille sont renfermés dans une boîte, dont toutes les

parois ſont hermétiquement bouchées, & qui n'a qu'une ouverture fermée d'une glace au-deſſus de l'extrémité de l'aiguille, afin de pouvoir obſerver ſes mouvements, & les meſurer par le moyen d'un micromètre extérieur placé à cette extrémité.

Cette courte deſcription doit vous ſuffire, Monſieur, pour juger de l'avantage d'une pareille ſuſpenſion ſur celle des pivots, qui avoit été en uſage juſqu'alors, & dans laquelle le ſeul frottement étoit capable d'anéantir l'effet de la variation diurne, qui, comme vous le verrez bientôt, ne monte qu'à quelques minutes.

Le ſeul inconvénient qu'un premier coup-d'œil pouvoit faire ſoupçonner dans cette ſuſpenſion de fils de ſoie, étoit l'effet de la torſion des fils; & cet effet pouvant être de quelque conſéquence, méritoit bien d'être examiné & apprécié par l'Auteur. Les expériences les plus délicates, jointes à une théorie ingénieuſe, lui ont fait reconnoître & démontrer, que la torſion des ſoies ne peut influer que d'une manière inſenſible ſur la poſition des aiguilles aimantées qui y ſont ſuſpendues. En effet, M. Coulomb prouve qu'un angle de torſion de 222°. ne peut produire qu'une minute d'erreurs dans la poſition de l'aiguille ſuſpendue. C'eſt ainſi qu'un examen attentif & une juſte appréciation des choſes nous mettent ſouvent dans le cas de lever facilement des obſtacles, qui d'abord paroiſſoient inſurmontables. Il eſt, dans la carrière des Sciences comme ailleurs, certains fantômes, qui ſemblent d'abord vouloir arrêter nos pas, & dont il ſuffit de s'approcher pour reconnoître & diſſiper leur illuſion. Au reſte, Monſieur, pour ſatisfaire pleinement les perſonnes qui, malgré les expériences & la démonſtration de M. Coulomb, ont encore quelque méfiance ſur la torſion des fils de ſoie, voici le procédé que j'emploie, & la préparation par laquelle j'oſe me flatter de rendre abſolument nul l'effet de la torſion dans les fils de ſuſpenſion de mes aiguilles.

Je prends des fils de ſoie, tels qu'ils ſortent du cocon, en nombre ſuffiſant pour qu'ils puiſſent ſupporter le poids de l'aiguille avec ſon équipage, que je ſuppoſe de 7 onces. Ces fils étant coupés à la longueur néceſſaire, & noués enſemble par les deux bouts, pour ne former qu'un ſeul fil, je les accroche par l'extrémité ſupérieure dans une ſituation verticale à un point fixe; & pendant l'eſpace de vingt-quatre heures, je ſuſpends ſucceſſivement à l'extrémité inférieure un, deux, trois, & juſqu'à huit petits poids d'un once chacun; je preſſe enſuite pluſieurs fois, & de haut en bas, ces fils ainſi chargés, entre mes doigts trempés dans une eau légèrement gommée, afin de les réunir; & au bout de quelques heures, je répète la même cérémonie, mais avec un peu de ſuif en place de gomme, pour garantir de l'effet de l'humidité. Cela fait, je coupe mon fil de ſuſpenſion à la longueur requiſe; je l'accroche à ſon étrier dans la boîte placée d'avance, & diſpoſée à demeure dans le plan du méridien magnétique. Je ſuſpends de nouveau un poids au crochet que porte le fil de ſuſpenſion à ſon extré-

mité inférieure, & j'attends que toute oscillation, au cas qu'il y en ait, étant cessée, la direction du crochet m'indique l'état naturel de mon fil de suspension. Par le moyen de la vis qui porte le crochet supérieur auquel tient le fil, je tourne le crochet inférieur dans un plan perpendiculaire à celui du méridien magnétique; & c'est alors que je substitue au poids l'aiguille aimantée, qui, par ce moyen, se trouve dans la position la plus libre, n'ayant à vaincre aucune torsion quelconque, & ne devant obéir qu'à l'effet de la matière magnétique.

Telle est, Monsieur, la manière de suspendre les aiguilles aimantées que je mets en usage. J'ai cru devoir vous la détailler, afin de prévenir nombre d'objections que l'on auroit pu faire, ne la connoissant pas; d'ailleurs elle pourra servir de règle à ceux qui seroient dans le cas de vouloir répéter mes expériences. Je passe aux observations.

I. Depuis le 10 Août 1780, jusqu'au 18 du même mois, *avec une aiguille de lame de ressort posée sur champ, de 9 lignes de largeur, maintenue dans toute sa longueur par deux petites lames de cuivre d'une demi-ligne d'épaisseur sur 2 lignes de largeur.....*

Longueur totale de l'aiguille, 1 *pied* 8 *pouc.* 9 *lig.*; *du point de suspension à l'extrémité boréale*, 1 *pied* 1 *pouc.* 6 *lig.*: *poids total de l'aiguille avec son contrepoids & son équipage*, 7 *onces* 5 *gros* $\frac{1}{4}$.

Résultat. « 1°. Le plus grand écart de l'aiguille a eu lieu communément du côté de l'ouest, vers une heure après-midi; l'aiguille se rapprochoit du nord vers le soir, restoit à-peu-près fixe la nuit, & recommençoit le lendemain matin à s'éloigner vers l'ouest.

» 2°. La variation diurne moyenne a été de 14′ environ ».

II. Depuis le 3 Décembre 1780, jusqu'au 31 Janvier 1781: *avec la même aiguille.*

Résultat. « 1°. Le grand écart de l'aiguille a presque toujours eu lieu entre deux & trois heures après-midi. L'aiguille s'avançant depuis le lever du soleil jusqu'à deux ou trois heures du nord vers l'ouest, & rétrogradant ensuite dans l'après-midi, pour revenir, vers dix heures du soir, à-peu-près au même point que le matin. La nuit, l'aiguille étoit assez constamment stationnaire; de sorte qu'à huit heures du matin, on la retrouvoit communément au même point où elle étoit la veille au soir.

» 2°. La variation a été plus communément de 5′ ou 7′.

» 3°. Le 19 Décembre, il y a eu une variation extraordinaire de 17′: il a soufflé toute la journée un grand vent de nord-est ».

III. Depuis le 20 Septembre 1781, jusqu'au 29 du même mois, *avec la même aiguille.*

Résultat. « 1°. Les variations de l'aiguille ont été très-inconstantes. Le 23, la direction étoit le matin sur 0°. 26′ de la division du micromètre; à deux heures après-midi, elle parvint à 1°. 0′. Ce grand mouvement

» annonçoit quelque chose d'extraordinaire. L'aiguille ensuite rétrograda » vers l'est, non-seulement de tout le degré où elle étoit parvenue, mais » encore de 13′ en-deçà, où elle fut observée à neuf heures du soir. » C'est alors qu'on s'apperçut d'une aurore boréale, dont l'effet sur l'aiguille avoit été par conséquent de 73 min. Le 25, une autre aurore » boréale ne produisit qu'une variation totale de 35 min. (Il faut à la » vérité défalquer l'effet ordinaire de la variation diurne, qui est d'environ 14 min.)

» 2°. Le 24, entre midi & trois heures, un orage, accompagné de » tonnerre, eut lieu; & pendant ce temps, l'aiguille ne varia que de » 5 min. Le 25, entre huit heures du matin & midi, même circonstance & à-peu-près même effet; c'est-à dire, que ce tonnerre & ces » orages ne changèrent rien à la variation ordinaire.

» 3°. Il a paru que l'effet de l'aurore boréale précédoit souvent de » plusieurs heures l'instant où elle commence à être visible, & se prolongeoit aussi long-temps après.

» 4°. Les jours où l'on n'a rien remarqué de particulier, la variation » diurne a été observée entre 13 & 18 min. ».

On se doute bien que, pour mieux reconnoître les loix du mouvement de l'aiguille & de ses variations diurnes, je l'ai observée à toutes les différentes heures de la journée, marquant en même temps la hauteur du baromètre, celle du thermomètre, la direction du vent, & les autres circonstance de l'état de l'air. La perfection de cette nouvelle suspension laissant à l'aiguille une liberté absolue & une extrême sensibilité, j'avois la plus grande attention, non-seulement de me dépouiller de toute matière attirable à l'aimant, mais encore de chercher à garantir ma boussole de toute impression & des courants de l'air extérieur. J'avois soin d'ouvrir très-doucement la porte en entrant dans le cabinet où étoit placée la boussole, de m'approcher d'elle fort posément, quoique je n'eusse rien à craindre de la mobilité du plancher, la boussole étant assise sur une forte voûte. Malgré ces précautions, je croyois souvent avoir quelque chose à me reprocher, lorsqu'en arrivant je trouvois l'aiguille en oscillation, ce qui avoit lieu assez fréquemment. On verra par la suite à quoi cela pouvoit tenir.

Les trois suites d'observations que je viens de rapporter, n'étoient que le prélude des nombreuses expériences que je projettois de faire. J'avois dû commencer par faire connoissance avec le nouvel instrument, & son usage m'avoit convaincu que, pour en tirer le plus grand parti, il ne s'agissoit que de faire répondre la délicatesse des observations & l'adresse de l'observateur à la précision de la nouvelle suspension.

Une fois débarrassé de toutes les imperfections des anciennes suspensions, & des erreurs dont elles affectoient les observations, il ne nous restoit plus qu'à examiner les aiguilles même; rechercher si leur forme,

leur matière, leur poids, leur longueur, leurs degrés de magnétisme ne pouvoient pas apporter dans les résultats des observations des différences sensibles, & donner des effets composés de plusieurs causes. Dans le cours même de nos expériences, il s'étoit élevé à l'Académie une question fort importante à décider. On demandoit : *Si l'électricité de l'air, ou quelqu'autre cause étrangère au magnétisme, n'influoit point sur les variations diurnes.* M. Coulomb, devenu alors Membre de l'Académie, proposa, pour s'en assurer, de suspendre, selon sa méthode, deux aiguilles de même longueur, même poids, même matière, tels que deux fils d'acier égaux, tirés à la même filière; d'aimanter fortement l'une, l'autre foiblement, & d'observer si les variations diurnes données par ces aiguilles, seroient proportionnelles ou non à leur force magnétique. Je me chargeai de ces nouvelles expériences; nous fîmes faire deux roues de boussole absolument égales dans toutes leurs dimensions, & nous prîmes deux aiguilles de fil d'acier assez semblables aux aiguilles à tricoter, dont le diamètre étoit d'environ trois quarts de ligne, & la longueur de 1 pied 7 pouc. 10 lig. Vers le tiers de la longueur de chaque aiguille, un fil de soie lâche, fixé avec de la cire, servoit d'anneau de suspension; à l'une des extrémités de l'aiguille étoit adapté également, avec un peu de cire, un petit bout de fil de laiton de l'épaisseur d'un cheveu, pour servir d'index, & à l'autre extrémité, l'aiguille portoit un contre poids. Dans cet état, chaque aiguille, pesant au total 44 grains, fut suspendue dans sa boîte, & posée à demeure, avec toutes les précautions requises, sur un plancher voûté, dans deux cabinets différents & éloignés l'un de l'autre. Mais pour n'avoir rien à me reprocher, & n'être point dans le cas de soupçonner que le différent gissement des cabinets pût influer sur les effets comparés, j'ai eu l'attention, après un certain temps, de changer les boussoles de place, mettant l'une dans le cabinet où l'autre avoit été précédemment; & dans cette nouvelle situation, de répéter les observations & les comparaisons.

IV. Depuis le 19 Mars 1782 jusqu'au 3 Avril, & depuis le 30 Avril jusqu'au 11 Mai, *comparaison de deux aiguilles de fil d'acier aimantées, l'une foiblement, & l'autre le plus fortement possible.* Leurs dimensions sont rapportées ci-dessus.

« *Résultat.* 1°. La variation diurne de l'aiguille fortement aimantée a » été assez inégale, tantôt de 10 min., tantôt de 17 min. ou environ. Les » jours où elle étoit la plus grande, on remarquoit assez communément » qu'il régnoit alors des vents très-forts. Cependant le 20 Mars, où la » variation diurne a été de 8 min., & le 1er, où elle n'a été que de trois, » il soufflait un très-grand vent. En général, pendant le mois de Mars, » & les premiers jours d'Avril, il y a eu de la neige, de grandes pluies, » & des vents violents.

» 2°. Le plus grand écart de l'aiguille a eu lieu assez constamment vers » deux heures après-midi du côté de l'ouest. J'ai aussi remarqué le plus

» communément dans les mouvements de l'aiguille la loi de progreſſion » vers l'oueſt, du matin vers deux heures après-midi, de rétrogradation » vers l'eſt, depuis deux heures juſqu'au ſoir, & de ſtation pendant la » nuit.

» 3°. Dès mes premières obſervations, il ſemble que le mouvement de » la vis du micromètre en imprime un à la boîte & à l'aiguille, qui pa- » roît preſque toujours en oſcillation, quand je l'obſerve; en conſé- » quence, je prends le parti d'amener d'abord le curſeur ſur l'aiguille, & » d'attendre, pendant 5 min., que l'aiguille ceſſe d'oſciller, pour l'ob- » ſerver de nouveau: mais bientôt je reconnois que ces oſcillations ne dé- » pendent pas tout-à-fait de ce prétendu mouvement imprimé à la boîte. » En effet, le 24 Mars au matin, j'arrive auprès de mes bouſſoles; j'ai » ſoin de les obſerver, ſans toucher au micromètre, & je vois très-ſen- » ſiblement mes aiguilles ſe mouvoir d'abord aſſez lentement, mais en- » ſuite leur vîteſſe s'augmente. Je ſoupçonne dès-lors un effet particulier, » cauſé par ma préſence, ſur les aiguilles. Le même jour, vers midi, » curieux de vérifier ce phénomène, j'arrive auprès de l'aiguille fortement » aimantée; j'amène le curſeur du micromètre ſur l'index de l'aiguille, » & me retire promptement. Au bout de 3 minutes, je reviens, & re- » trouve l'aiguille parfaitement ſous le curſeur: donc le mouvement du » micromètre n'en avoit imprimé aucun à l'aiguille, qui étoit par con- » ſéquent très-fixe, & dans un état d'inertie. Je reſte 2 min. entières » l'œil fixé au microſcope, & le corps tout proche de la boîte, ſans » y toucher; je n'apperçois pas le moindre mouvement: je reſte encore » dans la même poſition; & au bout de 20 ſecondes, je commence à » voir l'index de l'aiguille ſortir de deſſous le curſeur, s'en ſéparer & s'en » écarter ſenſiblement. Je me retire, me tiens éloigné pendant 3 min., » & retourne à mon aiguille; je la trouve revenue ſous le curſeur. Pareil » effet ſur les deux aiguilles: en conſéquence, je prends dorénavant le » parti de reſter, le moins de temps poſſible, auprès des bouſſoles, en » les obſervant.

» 4°. Les variations de l'aiguille foiblement aimantée n'ont eu aucune » loi. Il eſt impoſſible de rien ſtatuer ſur les mouvements de cette ai- » guille, qui paroît être le jouet de mille cauſes étrangères, dont le ma- » gnétiſme eſt la moins puiſſante ſur elle. Ses oſcillations ſont preſque » perpétuelles; elle ſe meut ſouvent vers l'eſt, quand l'autre marche à » l'oueſt. Le vent, l'approche d'une bougie la font oſciller; elle a des » écarts conſidérables dans des moments où l'on ne ſoupçonne aucune » cauſe apparente: elle eſt plus fixe dans d'autres, où l'agitation de l'air » motiveroit ſon agitation. L'approche du corps humain la met quel- » quefois très-promptement dans un grand mouvement; d'autres fois » cet effet eſt plus lent & moins conſidérable. J'ai cité plus haut l'expé- » rience du 24 Mars ſur les deux aiguilles. Le 28 du même mois, trou-

» vant à l'aiguille foiblement aimantée une fixité qu'elle n'avoit pas coutume d'avoir, je me couchai le long de la boîte, ayant l'œil au microscope. Ce ne fut qu'au bout de 6 min. que je vis l'aiguille sortir de » dessous le curseur. Je me suis couché comme précédemment, & pareillement, au bout de 6 min., j'ai communiqué à l'aiguille pareil & égal » mouvement. Le 24, en moins de 2 min., j'avois dérangé l'aiguille » d'une bien plus grande quantité. Ce même jour 28 Mars, l'aiguille foiblement aimantée, a eu, par extraordinaire, les mêmes mouvements » que l'autre.

» 5°. Le rapport des forces magnétiques des deux aiguilles, déterminé » par le nombre de leurs oscillations observé dans des temps égaux, s'est » trouvé de 1 à 10; c'est-à-dire, que l'aiguille foiblement aimantée, n'avoit que le dixième de la force magnétique de l'autre ».

Cette quatrième suite d'observation ayant évidemment prouvé que les variations diurnes de nos aiguilles étoient souvent composées des effets réunis non-seulement du magnétisme de la terre, mais encore de plusieurs autres causes différentes & étrangères, nous eûmes l'idée, M. Coulomb & moi, de transporter au fond des caves de l'Observatoire les deux bousſoles: là se trouvant à plus de 80 pieds sous terre, dans une température toujours égale, abritées de toute agitation & des courants de l'air extérieur, nos aiguilles ne devoient plus avoir de variations compliquées d'autant d'effets que ci-dessus; l'humidité des caves devoit détruire une grande partie de l'électricité de l'air, & ce qui pouvoit en rester, devoit au moins être répandu par-tout uniformément: les aiguilles devoient donc être plus soumises au magnétisme de la terre. D'après ces idées, je me déterminai à descendre mes deux bousſoles au fond des caves, & à observer dans cet endroit les mouvemens réciproques des deux aiguilles le plus souvent qu'il me seroit possible; car, à chaque observation, il y avoit deux cents marches à descendre, & autant à remonter, ce qui ne permettoit pas de répéter très-fréquemment les expériences. A la vérité, il falloit peu de jours pour vérifier nos doutes. Je transportai donc les deux bousſoles, & les plaçai dans deux cabinets souterreins, suffisamment éloignés l'un de l'autre, & voisins du lieu où l'on a coutume de mettre les thermomètres en expérience, pour fixer le terme de la température.

V. Depuis le 15 Mai 1782, jusqu'au 26 du même mois, *avec les mêmes aiguilles, placées au fond des caves de l'Observatoire.*

« *Résultat.* 1°. La variation diurne de l'aiguille fortement aimantée a » été assez régulièrement aux environs de 12 min., s'avançant du nord » vers l'ouest, depuis le matin jusques vers une heure après-midi; rétrogradant ensuite depuis une heure jusqu'au soir, & restant fixe la » nuit.

» 2°. Mon approche & ma demeure contre la boîte n'a fait dans les caves » aucun effet sur l'aiguille fortement aimantée. En général, je trouvois

» presque toujours cette aiguille très-fixe; l'observation se faisoit très fa-
» cilement, & je ne remarquois plus ces oscillations fréquentes qui avoient
» lieu dans les appartements supérieurs. Néanmoins pendant tout le temps
» de mes expériences au fond des caves, il a fait un temps épouvantable,
» pluie presque continuelle & par grains, coups de vent considé-
» rables.

» 3°. La bousſole foiblement aimantée, n'a pas toujours eu une marche
» aussi uniforme que l'autre; cependant elle a eu beaucoup plus de régu-
» larité dans ses mouvements au fond des caves, qu'elle n'en avoit eu
» dans les appartements supérieurs; elle s'est même accordée plusieurs
» fois avec l'autre bousſole, & a donné particulièrement le 19, le 22
» & le 23, la même variation diurne que l'aiguille fortement ai-
» mantée.

» 4°. L'approche & la demeure du corps de l'observateur le long de
» la boîte, a fait dans les caves un effet au moins aussi sensible que pré-
» cédemment sur la bousſole foiblement aimantée. Cette expérience s'est
» faite de manière à ne laisſer aucun doute sur l'existence de cet effet sin-
» gulier qui a été produit par deux personnes différentes, qui en se cou-
» chant tantôt à droite, tantôt à gauche de la bousſole, repoussoient
» constamment l'aiguille dans le sens opposé, lui faisant ainsi changer
» de direction à volonté.

» 5°. Quoique la bousſole foiblement aimantée ait eu des mouvements
» plus réguliers dans le fond des caves que dans les appartements supé-
» rieurs, on y a néanmoins remarqué encore quelques mouvements sin-
» guliers, dont l'isolement des caves n'a pu la garantir ».

D'après les expériences nombreuses & multipliées que je viens de rapporter, vous concluez sans doute avec moi, Monsieur, que l'isolement des caves ayant procuré à l'aiguille foiblement aimantée des mouvements en général plus réguliers, il faut regarder l'agitation & les impressions de l'air extérieur comme une cause constante, qui mêle ses effets à ceux du magnétisme, dans les variations diurnes de l'aiguille aimantée : mais comme, malgré l'abri de l'air agité, notre aiguille a encore eu des mouvements particuliers d'irrégularités, il existe d'autres causes perturbatrices, dont nous en avons reconnu une, celle de l'approche du corps humain. On ne peut donc se flatter d'obtenir les véritables variations diurnes, c'est à-dire, de connoître la quantité du dérangement de la direction de l'aiguille aimantée, causé par le seul effet du magnétisme de la terre, qu'autant que l'on pourra garantir absolument l'aiguille, non-seulement des effets de l'impression de l'air, mais encore des autres causes étrangères qui paroissent agir sur les aiguilles. Pour y parvenir, faisons attention aux phénomènes qui ont eu lieu pendant mes diverses expériences. Nous avons remarqué dans la quatrième expérience, que le 28 Mars les aiguilles, placées dans les appartements supérieurs, avoient eu les mêmes mouvements; & dans le

fond

fond des caves, le 19, le 22 & 23 Mai, pareille correſpondance a eu lieu. Dans ces circonſtances, les cauſes étrangères paroiſſent donc avoir été nulles, ou avoir ceſſé d'agir ſur la bouſſole foiblement aimantée, qui, dans les autres temps y étoit ſi ſenſible; & c'eſt alors que la variation diurne donnée par les deux bouſſoles, doit être regardée comme la plus exacte & la moins altérée par les effets étrangers. Nous voyons de plus que l'aiguille foiblement aimantée eſt ſingulièrement ſoumiſe à l'effet particulier de l'approche & de la préſence de l'Obſervateur, tandis que l'autre plus fortement aimantée ne l'eſt que très-peu, & même point du tout, dans les caves où ſe trouvant plus iſolée & plus ſoumiſe ſans doute à l'empire du magnétiſme de la terre, elle réſiſte mieux à cette impreſſion étrangère; ce qui eſt en effet confirmé encore par l'expérience du 28 Mars, dans laquelle je remarquai que l'aiguille foiblement aimantée ayant les mêmes mouvements que l'autre (& ne reſſentant par conſéquent aucune impreſſion étrangère), avoit eu bien plus de peine à ſentir l'effet de la préſence de l'Obſervateur, que dans le moment où ſes variations étoient fort inégales. Voilà donc une des plus fortes cauſes perturbatrices du mouvement des aiguilles devenue nulle, lorſqu'elle agit ſeule ſur l'aiguille fortement aimantée, & aſſez peu ſenſible ſur l'aiguille foiblement aimantée. *Augmentez donc, autant qu'il vous ſera poſſible, la force magnétique de vos aiguilles; cherchez la forme, la matière & les dimenſions les plus favorables à employer dans leur conſtruction, pour les rendre plus propres à recevoir, à contracter & à conſerver une grande force magnétique.* Telle eſt la concluſion naturelle des expériences & des réflexions que je viens, Monſieur, de vous expoſer. Le problême qui reſtoit à réſoudre, n'étoit pas ſans doute la partie la plus facile de la queſtion; mais perſonne n'étoit plus en état que M. Coulomb d'en venir à bout. Du moment où je lui eus communiqué les réſultats de mes expériences, il s'en occupa avec ſuccès, comme vous allez le voir, auſſi-tôt que je vous aurai rendu compte d'une dernière ſuite d'obſervations que je fis encore avec la bouſſole fortement aimantée, après qu'elle eut été tirée des caves, & remontée dans les appartements ſupérieurs.

VI. Depuis le 14 de Juin juſqu'au 25 Juillet, *avec la même aiguille de fil d'acier fortement aimantée.*

« *Réſultat.* 1°. La loi générale de la marche de l'aiguille du nord à » l'oueſt, depuis huit heures du matin juſqu'à midi, de la rétrograda- » tion dans l'après-midi, & de la ſtation pendant la nuit, a eu lieu, ex- » cepté le 17 Juin, où l'aiguille a été fixée depuis dix heures & demie du » matin juſqu'au lendemain onze heures du matin. Même fixité le 21, » depuis huit heures du matin, juſqu'à cinq heures après-midi; le 25, » depuis dix heures du ſoir, juſqu'au lendemain 26 à trois heures après- » midi; les 12, 21 & 23 Juillet toute la journée. Les circonſtances qui

» accompagnent cette inaction de l'aiguille sont une grande chaleur, un » temps bas, un très-beau temps.

» 2°. La variation diurne dans ces deux mois a été fort inégale, nulle » dans les temps très-chauds, le plus communément de 5 à 9 min. dans » d'autres jours: elle n'a été de 12 & 14 que le 14 & 15 Juin.

» 3°. De l'orage, des éclairs, du tonnerre n'ont aucune influence sur » l'aiguille, le 4, le 21, le 26 Juin, ainsi que les 13 & 23 Juillet; » mais le 25, elle varie de 15 min. pendant un orage. C'est la pre- » mière fois que je lui remarque cette influence en pareille circonf- » tance.

» 4°. Le matin & le soir, selon la loi ordinaire, l'aiguille s'étoit toujours » remise à-peu-près au même point, c'est-à dire, avoit toujours eu, à » peu de minutes près, la même direction, depuis le 14 Juin jusqu'au » 20: mais dans la nuit du 19 au 20, au lieu de rester fixe, elle se dé- » rangea, & fut repoussée de 36 min. vers le nord, ce qui lui fit affecter » une nouvelle direction pour le soir & le matin, qu'elle conserva pen- » dant plus de quinze jours. Ce ne fut que le 12 Juillet qu'elle revint à sa » première direction, ce qui arrive assez ordinairement aux aiguilles ai- » mantées. On remarqua, lors du premier dérangement, que le ciel s'étoit » subitement couvert, & avoit été chargé de nuages une partie de la » nuit; le second dérangement fut accompagné d'un grand vent de midi, » & d'un temps pluvieux depuis plusieurs jours ».

Tandis que M. Coulomb s'occupoit des moyens de donner aux aiguilles la plus grande force magnétique possible, je m'appliquois de mon côté à perfectionner leur monture, leur enveloppe & leur établissement. Jusqu'alors l'étrier qui portoit le fil de suspension, n'étoit fixé que sur une forte semelle, d'un bois à la vérité très-sec & très-épais; la boîte de bois qui servoit d'enveloppe, & le micromètre, étoient également assis sur cette même base, dont le moindre jeu devoit communiquer du mouvement à tout l'équipage. Je fis faire en plomb la boîte ou cage qui devoit renfermer l'aiguille; au lieu d'étrier, je fis visser & cramponner dans le haut de la boîte contre ses parois une traverse de cuivre, portant une longue vis, ornée d'un crochet, pour tenir le fil de suspension. Cette forte & solide boîte de plomb fut ensuite incrustée de deux pouces dans un dez de pierre dure, haut de 10 pouces sur 15 de longueur & 8 d'épaisseur; & c'est sur ce dez que je fixai à demeure le micromètre entièrement isolé de la boîte. C'est ainsi qu'avec l'équipage le plus simple & le plus solide, j'espérai mettre, autant qu'il étoit possible, mes aiguilles à l'abri des courants d'air & des mouvements étrangers. En effet, je n'avois plus à craindre l'effet de l'humidité des temps & des lieux; l'air ne pouvoit guères pénétrer dans une boîte de plomb, qui n'avoit qu'une porte, dont les parois étoient bouchées & collées avec soin. Enfin, le micromètre, por-

tant ſur un maſſif ou dez de pierre, ne pouvoit plus communiquer de mouvement à l'aiguille. C'eſt avec ce nouvel appareil que je fis les obſervations ſuivantes.

VII. Depuis le 14 Février 1783, juſqu'au 24 du même mois, *avec une aiguille de lame de reſſort fortement aimantée, renfermée dans une boîte de plomb fixée ſur un dez de pierre: longueur totale de l'aiguille, 1 pied; du point de ſuſpenſion à l'extrémité boréale, 9 pouc. 1 lig.*

« *Réſultat.* 1°. Le plus grand écart de l'aiguille vers l'oueſt, a eu lieu » entre midi & une heure. Preſque toutes les matinées la progreſſion de » l'aiguille a été très-régulière, & de 11 min.; mais dans les ſoirées, » l'aiguille éprouvoit de fréquentes irrégularités. Depuis le 16 après- » midi, juſqu'au 18 au matin, il n'a pas été poſſible d'obſerver, l'ai- » guille étant dans une continuelle agitation. Il a régné pendant ce temps » un vent très-fort de nord & de nord-eſt. Les jours où la marche de » l'aiguille a été très-régulière, la variation diurne a été d'environ » 12 min.

» 2°. Le 20 au matin, l'aiguille étant très-fixe, la demeure du corps » de l'Obſervateur le long de la boîte a agi ſur elle au bout de » 4 min.

Ces dernières expériences, jointes aux précédentes, paroiſſent nous indiquer, Monſieur, que les aiguilles de lame de reſſort ſont ſuſceptibles des impreſſions étrangères. Sans doute elles ſont trop légères, & incapables de contracter une aſſez grande force magnétique. Il paroît donc avantageux de donner aux aiguilles une certaine épaiſſeur, un certain poids, qui offre une plus grande réſiſtance; & en même temps, que la matière dont elles ſont compoſées ſoit ſuſceptible de ſe charger d'une grande quantité de magnétiſme. C'eſt à quoi les expériences & les recherches de M. Coulomb l'ont conduit; après avoir eſſayé toutes les différentes matières & métaux propres à employer pour les aiguilles aimantées, il a reconnu que l'acier fondu étoit ce qui rempliſſoit mieux toutes les conditions requiſes: il a de plus trouvé une manière qui lui eſt propre, de communiquer à ces aiguilles d'acier fondu le plus fort & le même degré de magnétiſme. En effet, à la fin d'Avril 1783, il me remit deux de ſes nouvelles aiguilles, que je plaçai dans deux boîtes de plomb, telles que je les ai décrites ci-deſſus, établies dans deux cabinets différents; ce qui me procura une nouvelle ſuite d'obſervations dont je vais vous rendre compte.

VIII. Depuis le 1er Mai juſqu'au 6 Juillet, *avec deux aiguilles d'acier fondu, placées ſur champ, aimantées le plus fortement poſſible; longueur totale de chaque aiguille, 1 pied 0 pouc. 1 lig. $\frac{1}{2}$; épaiſſeur, $\frac{1}{2}$ lig.; poids de l'aiguille avec ſon contre-poids & l'anneau de ſuſpenſion, 4 onces 2 gros $\frac{1}{4}$; diſtance du point de ſuſpenſion à l'extrémité boréale de l'aiguille, 9 pouc. 1 lig.*

« *Réſultat.* 1°. Je me hâte de dire, que l'accord le plus parfait s'eſt remarqué pendant ces deux mois d'expériences & de comparaiſon des deux aiguilles, qui ſe ſont trouvées ſtationnaires, oſcillantes & écartées, dans les mêmes circonſtances, dans les mêmes intervalles de temps, de la même quantité & dans le même ſens. Les exceptions à cette règle ont été ſi rares, & la différence une ſi petite quantité, que j'ai cru devoir l'attribuer à l'erreur de l'obſervation. Une ſeule fois, le 3 Mai, l'une des aiguilles avoit une grande agitation, tandis que l'autre en avoit très-peu. A la vérité, celle-ci étoit placée dans un cabinet inférieur, abrité de tout vent; & l'autre étoit dans une grande ſalle ſupérieure, & proche d'une croiſée dans laquelle il ſouffloit un très-grand vent. Et deux autres fois, ſavoir le 24 Mai, l'aiguille ſupérieure a eu, depuis midi juſqu'à neuf heures du ſoir, 17 min. de variation; l'inférieure n'en a eu que 8 min. $\frac{1}{4}$. Le 14 Juin au contraire, depuis midi juſqu'à ſix heures, l'aiguille ſupérieure n'a eu que 8 min. $\frac{1}{4}$ de variation, & l'inférieur en a eu 16 min. $\frac{1}{2}$. Le 14 Juin fut un jour très-orageux; il y eut le ſoir une grande averſe, & une continuité de tonnerre pendant 20 min.: mais les aiguilles n'eurent aucun mouvement pendant ce temps.

» 2°. Je n'ai jamais pu, même en reſtant 10 min. couché contre la boîte de mes bouſſoles, & poſant un doigt deſſus, communiquer le moindre mouvement à mes aiguilles.

» 3°. Le 21 Mai, l'aiguille ſupérieure faiſoit huit oſcillations en 69 ſec., & l'aiguille inférieure en 67 ſec. Le 7 Juillet, l'aiguille ſupérieure faiſoit cinq oſcillations en 50 ſec. $\frac{1}{2}$, & l'inférieure en 47 ſec. $\frac{1}{2}$.

» 4°. Le plus grand des écarts de nos aiguilles vers l'oueſt a eu lieu dans le mois de Mai, vers l'heure de midi; dans le mois de Juin, entre deux & trois heures.

» 5°. La variation diurne a été la même à très-peu-près dans ces deux mois, & de 13 min. $\frac{3}{4}$.

» 6°. Le 12 Mai, les aiguilles vers le ſoir rétrogradent de 14 min. plus que de coutume, & l'on remarque alors un bandeau d'aurore boréale, véritable cauſe de cet effet extraordinaire, qui n'eut plus lieu le jour ſuivant 13, où les aiguilles reprirent le matin leur direction ordinaire, & eurent même, particulièrement ce jour-là, la plus grande régularité dans leurs mouvements, quoiqu'à midi il y ait eu de l'orage, du tonnerre, un vent fort de l'oueſt, & une grande chaleur; mais le lendemain 14, à ſix heures du matin, les aiguilles ſe trouvent écartées de près de 40 min. de leur direction ordinaire; à midi, elles ſont encore éloignées de 14 min. du point où elles avoient coutume de ſe trouver à cette heure. Or, dans tout cet intervalle, il règne le plus beau temps du monde, qui paroît ſeulement diſpoſé à la chaleur; le

» ſoir, le ciel ſe couvre, & alors les aiguilles reprennent leur direction » ordinaire. Voilà une des plus grandes irrégularités que nous ayons » obſervées, ſans en pouvoir ſoupçonner la cauſe ».

D'après tout ce que je viens de vous expoſer, Monſieur, & ſur-tout d'après ces dernières obſervations, ne peut-on pas ſe flatter, qu'avec le ſecours de la nouvelle ſuſpenſion de M. Coulomb, ſes nouvelles aiguilles & ſa nouvelle manière d'aimanter, on parviendra déſormais à déterminer exactement les véritables variations diurnes? Nos aiguilles ſe trouvant douées de la plus grande force magnétique, le magnétiſme de la terre exercera ſur elles le plus grand empire. Suſpendues avec la plus grande liberté, aucun frottement ne les empêchera d'obéir à ſes impulſions, à ſuivre ſa direction; abritées de l'air ambiant, aſſiſes avec la plus grande ſolidité, aucun mouvement, aucun ébranlement étranger ne les détournera de leur véritable direction.

Il ne nous reſte donc plus qu'à ſuivre, avec la dernière attention & la plus grande perſévérance, les mouvements de ces nouvelles aiguilles. Vous apprendrez ſans doute avec plaiſir, Monſieur, que j'en ai remis une entre les mains d'un habile Obſervateur, que, pour tout éloge, il me ſuffit de vous nommer, le Père Cotte. Ses nombreuſes & ſoigneuſes obſervations, réunies & comparées à celles que je continue de faire à l'Obſervatoire Royal, ne manqueront pas de nous donner des réſultats exacts & intéreſſants, d'après leſquels nous pourrons reconnoître & fixer les loix des variations diurnes de l'aiguille aimantée. J'attends auſſi de jour en jour une nombreuſe ſuite d'obſervations de ce genre, faites à Baſſe-Terre, ſous les yeux & par la protection de M. le Préſident de Foulquier, Intendant de la Guadeloupe, qui a formé dans cette Iſle un établiſſement précieux aux Sciences. J'aurai l'honneur, Monſieur, de vous informer en ſon temps du réſultat de ces obſervations lointaines; en attendant, je vais haſarder quelques idées & obſervations générales, réſumées des expériences que j'ai faites juſqu'à ce moment.

1°. La variation diurne de l'aiguille aimantée eſt un mouvement d'oſcillation égal, régulier, que je comparerois preſque à celui d'un pendule, par lequel une aiguille, le plus fortement aimantée, le plus librement ſuſpendue & le mieux abritée des mouvements de l'air ambiant, étant placée au milieu de la nuit dans le plan du méridien magnétique (à 21°. environ du nord à Paris), commence le matin à ſe mettre en mouvement, pour s'éloigner du nord, & s'avancer vers l'oueſt de pluſieurs minutes. Parvenue, vers les une heure après-midi, à ſon plus grand éloignement du nord, elle reſte pendant quelque temps immobile; puis revenant ſur ſes pas, & rétrogradant l'après-midi de la même quantité dont elle s'étoit avancée le matin, revient vers le ſoir au même point d'où elle étoit partie le matin. Là, fixe & immobile pendant le reſte du jour, &

toute la nuit, elle ne recommence que le lendemain une nouvelle & semblable oscillation; & c'est dans les circonstances, rares à la vérité, d'un mouvement si régulier, que l'aiguille aimantée donne ce que j'appelle la *variation diurne vraie.*

Remarques. Le moment où l'aiguille parvient à son plus grand éloignement, varie, à ce qu'il paroît, selon les différentes saisons, depuis midi jusqu'à trois heures; de sorte que midi & trois heures du soir sont les limites assez exactes du moment de ce *maximum.* Celui du *minimum*, c'est-à-dire, l'instant où l'aiguille se trouve dans la position la plus proche du nord, a lieu deux fois le jour, le matin & le soir; mais ses limites ne sont pas si régulières; elles sont du moins plus difficiles à fixer, parce que le matin, & sur-tout le soir, sont les instants les plus sujets aux perturbations. Un plus grand nombre d'observations avec mes nouvelles aiguilles, pourra me donner par la suite des résultats plus fixes. Jusqu'à présent, il m'a semblé que c'étoit vers huit heures du matin & dix heures du soir que l'aiguille se trouvoit le plus communément dans son plus petit écart du nord.

2°. Toutes les fois que les mouvements de l'aiguille aimantée n'auront point cette égalité de marche que je viens de prescrire, on doit, ce me semble, regarder la variation diurne comme *troublée & composée* d'effets étrangers. Je la désigne alors par cette expression: *variation apparente.* En effet, rappellez-vous, Monsieur, que, dans les cas rares, où les causes perturbatrices n'ont point agi sur mon aiguille foiblement aimantée, & où elle a donné la même variation que l'autre aiguille fortement aimantée, on a remarqué alors cette égalité & cette uniformité de marche & d'oscillation.

Remarques. Parmi les causes perturbatrices de la variation diurne, les aurores boréales sont sans doute les plus fortes; leur effet dérange absolument la direction des aiguilles aimantées qu'elles agitent en tout sens, & d'une quantité plus ou moins grande, selon la force & l'étendue du phénomène. Les aiguilles semblent même quelquefois en sentir l'effet d'avance, & quelquefois aussi cet effet se prolonge après le phénomène. J'ai lieu de soupçonner aussi quelqu'influence de la part de la lumière zodiacale; mais je n'ai point encore assez d'observations avec mes bonnes aiguilles. Le tonnerre, les éclairs, les orages ont bien rarement de l'action sur les aiguilles; mais le vent de nord-est & d'est m'a semblé plus d'une fois accompagner certaines irrégularités. J'ai remarqué quelquefois qu'un changement subit du beau au mauvais temps, ou du mauvais au beau, changeoit aussi la direction ordinaire de l'aiguille pour quelques jours, & qu'ensuite semblable changement la ramenoit à son premier état.

3°. La quantité de la variation diurne n'est point la même dans toutes les saisons; il paroît qu'on peut fixer la plus grande à 14 min., la plus petite à 5 min.

Remarques. C'eſt en hiver que la variation diurne paroît être la plus petite. On remarque cependant qu'en été, lorſque la chaleur eſt conſidérable, la variation eſt nulle.

Tels ſont, Monſieur, les réſultats auxquels je ſuis parvenu juſqu'à ce moment. Un plus grand nombre d'obſervations, faites avec un nouveau ſoin, des inſtruments & un coup-d'œil perfectionnés par l'expérience, les confirmeront ou les rectifieront. J'ai tranſporté de nouveau au fond des caves de l'Obſervatoire l'une de mes nouvelles aiguilles, tandis que l'autre reſte dans mes cabinets ſupérieurs. Ces deux inſtruments ſont deſtinés à demeurer toujours dans ces deux poſitions; je ſuis leurs mouvements autant qu'il m'eſt poſſible. Pour rendre mes voyages ſouterreins utiles à plus d'un objet, j'ai placé auſſi au fond des caves, à côté de la bouſſole, un thermomètre de température, exécuté par le ſieur Morry, ſous les yeux & d'après les principes de M. Lavoiſier. Chaque degré de ce thermomètre a 4 pouc. - lig. d'étendue, & ſe trouve diviſé en cent parties; ce qui rendra ſenſibles les moindres variations dans la température des caves de l'Obſervatoire. Si les réſultats de ces nouvelles obſervations peuvent vous intéreſſer, Monſieur, & ſi vous les croyez dignes d'être communiqués au Public, je me ferai un plaiſir de vous en faire part un jour.

Je ſuis, &c.

OBSERVATIONS HISTORIQUES

Sur l'état ancien & ſur l'état actuel des Troupeaux & des laines d'Angleterre;

Par M. l'Abbé CARLIER.

IL ſeroit injuſte de conteſter aux Anglois le talent d'exceller dans le lanifice & dans l'art d'élever le bétail; leurs exagérations jettent un voile difficile à pénétrer, ſur l'origine & ſur les circonſtances hiſtoriques qui peuvent donner une juſte idée de l'antiquité & des progrès de leur induſtrie dans l'éducation des troupeaux.

Etat ancien. La modeſtie de leurs Chroniqueurs ne leur permet pas de faire remonter plus haut que Joſué, l'origine de leurs ſuccès.

Ils revendiquent, pour premier Maître, l'Hercule Phénicien, qui, ſelon eux, conquit leurs Iſles, dans le même temps que Joſué prit poſſeſſion de

la Terre promiſe. Hercule, dit-on, peupla le pays de Paſteurs géants, deſcendus d'Enac le Chananéen.

Il n'y a de remarquable dans cette fable que le nom de *géant*. Il étoit autrefois donné non ſeulement aux hommes de ſtature coloſſale; mais aux Bergers qui n'avoient pas de demeure fixe, aux gens errants & aux Paſteurs ſans domicile. (*Mém. de l'Acad. des Belles Lettres, tom. XVI, pag.* 155, *in*-4°.)

La première découverte des Iſles Caſſitérides & Britanniques eſt communément attribuée à Pythéas de Marſeille & aux Carthaginois, environ trois ſiècles, & non quinze cents ans avant l'Ere Chrétienne.

Le plus ancien témoignage ſur lequel on puiſſe faire fonds, eſt celui de Strabon. Les Phéniciens, dit cet Auteur (*Geogr., liv.* 4) ont commencé le commerce des Iſles Britanniques. Ces Iſles ſont fécondes en troupeaux. Le bétail fait partie de ce commerce, ainſi que les Eſclaves & les chiens, les peaux, les cuirs & l'étain. Les Inſulaires reçoivent en échange de la vaiſſelle de terre, du ſel, & toutes ſortes d'inſtruments de fer ou de cuivre, tantôt directement, tantôt par l'entremiſe des Gaulois de l'Armorique (la Bretagne).

Depuis Strabon juſqu'à Jornandez, qui écrivoit après Clovis, on manque d'autorités propres à faire connoître l'état des Iſles Britanniques, par rapport aux beſtiaux. Les troupeaux, dit Jornandez (*De orig. Got., cap.* 2), y ſont plus communs que les hommes. Les Habitans & les Rois eux-mêmes n'ont ni politeſſe, ni culture; tous mènent la vie de Bergers: ils ont pour demeure des cabanes formées de branches d'oſier & d'arbriſſeaux.

Cette vie rude & ſauvage des Peuples Britanniques reçut peu de changements, avant le règne d'Offa, Roi de Murcie, qui, par ſes liaiſons à la Cour de Charlemagne, contribua beaucoup à civiliſer la portion de Peuple qui lui étoit confiée.

Les Chroniques Angloiſes font mention d'un Roi Ina (*Stilling. fleet. Chronicon. pretioſum, pag.* 20) qui vivoit entre les années 712 & 727: elles lui attribuent pluſieurs Réglements touchant la ſûreté & la propagation des bêtes à laine.

En 885, Alfred, l'un des ſucceſſeurs du Roi Ecbert, avoit réuni en un ſeul Royaume preſque tous les Etats des Régules qui gouvernoient les différentes parties de l'Angleterre. Il fit revivre les Réglements d'Ina, & y ajouta de nouvelles diſpoſitions.

A Alfred ſuccéda Edouard le vieux, premier du nom. Il épouſa, en 918 (*The compleat body of huſbaudri.* Lond. 1756, pag. 586), Eguvine, qui joua en Angleterre le même rôle que Tanaquil, femme de Tarquin l'ancien, avoit fait dans Rome. Cette Reine, élevée à la campagne, avoit paſſé une partie de ſa jeuneſſe à des occupations de lanifice, pour lequel elle conſerva un goût décidé pendant tout le cours de ſa vie. Son exemple ayant mis en honneur ce genre d'induſtrie, il ſe forma en peu de temps

dans

dans l'Angleterre beaucoup d'Ateliers, d'où sortirent une grande variété d'ouvrages de laineries, semblables à ceux qu'on fabriquoit tant en France, que dans le bas-Empire.

La Chronique du Chevalier Richard Baker porte: Que dans la seconde année du règne d'Edouard Ier, il y eut en Angleterre une mortalité de moutons, qui dura vingt-cinq ans; qu'on attribuoit pour-lors ce fléau à une bête à laine malade apportée d'Espagne dans le Northumberland, par un Marchand François.

Sous le règne d'Edgard le Pacifique, les troupeaux coururent les risques d'être presque anéantis. Des bandes de loups faisoient dans l'Isle des ravages inouis. Le bétail blanc éprouva, par les attaques continuelles de ces animaux féroces, une réduction considérable. (*Stilling fleet. ibid. the compleat body of Husbandry*, *pag.* 586.)

Edgard usa de deux moyens certains pour les détruire. Les Peuples de la Principauté de Galles s'étoient révoltés; il leur pardonna, à condition qu'ils lui paieroient tous les ans cent têtes de loups. Il publia aussi une amnistie en faveur des fugitifs, & accorda aux exilés des lettres de rappel, à la charge de lui apporter un nombre de têtes de loups, selon la qualité des personnes & la nature du crime dont elles s'étoient souillées. Par cet expédient, la race de ces bêtes fut entièrement extirpée de l'Angleterre. La mer, qui la baigne de toutes parts, fut un obstacle à ce qu'il en vînt désormais des contrées voisines. Cet événement se passa entre les années 961 & 966.

L'accroissement des troupeaux suivit de près cette destruction; bientôt la production des laines mit les Anglois en état de reprendre les opérations du lanifice, sur le plan tracé par les soins de la Reine Eguvine, épouse d'Edouard le vieux. Ce plan avoit été dressé à l'imitation des établissements de ce genre faits par Charlemagne en France, en Italie, dans les Pays-Bas & en Allemagne.

Les Villes de Lincoln, d'Yorck & d'Oxford (*Hales*, *primitive origination of mankind*, *pag.* 24), se signalèrent dans ce genre d'exercice, vers l'année 1080. Leur exemple fut suivi, un siècle après, par d'autres Villes, & plus particulièrement par celle de Winchester.

La mortalité de vingt-cinq ans, & le dépeuplement par les ravages des loups, avoient occasionné dans les Manufactures une disette de matières, qui obligea de recourir aux laines d'Espagne. Ce vuide ayant été rempli, le Roi Henri II (*The origine of Commerce*, *vol.* 1, *pag.* 89 & 285.) défendit en 1172 l'usage de ces laines, & de toutes autres laines étrangères, sous des peines très-sévères.

Ses successeurs montrèrent, par divers Réglements, le même empressement & la même attention au soutien des Manufactures. (*Seldeni Epinonis Angliæ inter capitula plantor. coronæ Richardi*, *cap.* 27).

C'est sous le règne d'Edouard III, qu'un grand nombre d'habiles

Ouvriers Flamands fugitifs de la Ville de Louvain se refugièrent en Angleterre. Les Anglois apprirent d'eux la science de trier & d'assortir les qualités de laine. Le Flamand Jean Kempt devint, en 1331, le principal instrument de cette importante révolution. (*Anderson, origine of Commerce, vol.* I, *pag.* 162). Il est regardé, par les Anglois, comme le Fondateur de leurs Manufactures de draps fins, tissus & apprêtés suivant les règles de l'Art.

L'entrée de l'Angleterre fut dès-lors fermée aux Flamands, quant à l'exportation des laines, qui jusqu'alors avoit alimenté leurs Manufactures : ils cessèrent de jouir du spectacle de ces flottes de cinquante, soixante, & quelquefois cent vaisseaux, qui entroient chaque année dans le seul port d'Anvers. (Etat du Commerce d'Angleterre, tom. I, pag. 32).

S'il n'y a point d'exagération dans le calcul des Ecrivains du temps, la quantité des laines précédemment exportées pour les Manufactures, devoit monter à 10 millions de livres par année.

La prohibition dont il vient d'être parlé, dura peu.

En 1357, l'exportation du superflu des laines, montoit à cent mille packs (*Anderson, ibid., pag.* 188) de trois cent soixante-quatre livres d'Angleterre. Cette quantité étoit indépendante de ce qui étoit habituellement réservé pour la fabrication nationale. La même liberté continua sous Richard II & sous ses successeurs. En une seule année du règne de Henri IV, on vendit à l'Etranger cent trente mille packs de laine, chacun de deux cents quarante livres d'Angleterre.

On avoit jusques-là toléré le choix & l'exportation des meilleurs beliers, tant en Flandres que dans les pays voisins. Edouard, en 1338 (*Anderson, ibid. Voy. pag.* 62), fit un Réglement, par lequel il défendit très-expressément de sortir ou de vendre à l'Etranger aucun belier de bonne race, de peur, dit ce Prince, que la laine Angloise ne baisse de prix, & que la qualité des laines étrangères ne soit améliorée au désavantage du Roi & de son Peuple.

L'Ordonnance d'Edouard reçut sous ses successeurs plusieurs sortes d'interprétations, à la faveur desquelles la sortie des beliers & des femelles étoit tolérée.

En 1424, le Roi Henri V (*ibid., pag.* 252) déclara qu'il ne seroit plus permis de laisser sortir aucune bête à laine, tondue ou non tondue. L'appauvrissement du bétail, par la diminution du nombre & par l'altération des qualités, l'avoient décidé à prendre ce parti.

Edouard IV, considérant que les défenses peuvent tout au plus arrêter les progrès du mal sans en réparer les suites, fit la recherche des moyens propres à remonter les troupeaux sur le meilleur pied possible. Il porta à cet effet ses vues sur l'Espagne.

Charles-le-Hardi fils de Philippe-le-Bon, Duc de Bourgogne, Comte de Flandres, de Hainault, de Hollande, &c, non content d'avoir con-

tribué à l'élévation d'Edouard ſur le Trône d'Angleterre, voulut auſſi partager avec lui la plus grande partie des avantages que ſes Etats tiroient des troupeaux & des Manufactures.

Philippe ſon père avoit été l'un des Princes de ſon ſiècle le plus attentif aux progrès du lanifice dans ſes domaines de Flandres & de Brabant. Il avoit établi, en 1429, l'Ordre de la Toiſon d'or, en mémoire d'une vente de laine très-conſidérable, dont le produit avoit beaucoup augmenté la richeſſe de ſes Peuples.

Marie de Bourgogne, fille de Charles-le-Hardi, épouſe de l'Empereur Maximilien Ier, avoit des relations intimes avec le Roi d'Eſpagne Ferdinand le Catholique & Iſabelle de Caſtille ſon épouſe. Héritière des ſentiments de ſon père, elle parvint à obtenir du Roi d'Eſpagne la permiſſion de faire tranſporter en Angleterre trois mille bêtes à laine choiſies dans la Caſtille.

Le Miniſtère Anglois eſtima que les avantages qu'on attendoit de cette peuplade d'animaux, ſeroient peu durables, ſi l'on ne ſe faiſoit pas une loi de ſe conformer aux méthodes uſitées en Eſpagne. Il s'établit une Commiſſion aſſez ſemblable au célèbre Conſeil de *la Meſta*: elle ſubſiſte encore.

L'un des premiers Réglements dictés par cette Société Patriotique, défendoit de tuer ou châtrer aucun mâle de l'eſpèce choiſie, pendant l'eſpace de ſept années. A ce terme, les nouveaux troupeaux avoient déjà profité en force, en groſſeur & en qualité de laine. Un Auteur économique (M. Chomel) écrit, qu'avant cette révolution, preſque toute l'Angleterre étoit garnie de petites races.

Quelques ſucceſſeurs d'Edouard, Henri VIII ſur-tout, & la Reine Eliſabeth, accélérèrent le renouvellement général de la contrée, par de nouveaux beliers achetés en Eſpagne. Ces mâles ne furent confiés qu'à des Nourriciers d'une intelligence reconnue dans la partie, propriétaires ou locataires de pâturages convenables à l'eſpèce. On retint du régime Eſpagnol touchant la vie ambulante, tout ce qu'il fut poſſible d'en imiter dans un pays cultivé.

Les opérations du règne de Henri VIII, à l'égard des Manufactures & des troupeaux, portent l'empreinte de la prudence & du diſcernement. L'Angleterre doit beaucoup à ce Roi; c'eſt lui qui a préparé la gloire dont Eliſabeth s'eſt couronnée.

La négligence des nourriciers avoit opéré la réduction des bons beliers à un très-petit nombre. Henri leur en procura d'excellents, qu'il avoit fait venir d'Eſpagne; il tourna enſuite ſes vues ſur la diminution des races communes ou viciées par des imperfections capitales.

Les Cultivateurs abandonnoient le ſoin du gros bétail, & négligeoient d'en faire des élèves. Une partie des pâturages ci-devant occupés par ces animaux, étoit livrée à de nouveaux troupeaux de bêtes à laine. (*The*

complcat bodi of Husbandry, *pag.* 589). Le Roi prévint les ſuites fâcheuſes de ce changement, en défendant à tout particulier, de quelque nature que fuſſent ſes ténements, de nourrir au-delà de deux mille quatre cents bêtes à laine, les agneaux exceptés.

Eliſabeth porta ſur le Trône les mêmes diſpoſitions que le Roi Henri ſon père : elle ordonna & fit exécuter une réviſion de tous les anciens Réglements ſur les troupeaux, les laines & les Manufactures; modifia les uns, & donna plus d'extenſion aux autres. Après avoir fait faire chez l'Etranger l'emplette de tous les beliers de bonne race qu'on avoit voulu lui céder, elle réitéra & donna une nouvelle force aux défenſes de laiſſer ſortir de ſes Etats aucun mâle à toiſon fine.

Elle déclara, en 1566, que tout contrevenant ſeroit puni, pour la première fois, par la confiſcation de tous ſes biens, par un an de priſon, à la fin de laquelle il auroit la main coupée, clouée & expoſée dans le lieu le plus apparent du Marché. Le coupable, en cas de récidive, devoit ſubir la peine de mort. (*Anderſon*, *ibid*).

Cette prohibition fut étendue, par Charles II, à la ſortie des peaux & des laines, lors ſur-tout de la révocation de l'Edit de Nantes, en 1685. Le nombre prodigieux de bons Ouvriers François réfugiés, auxquels on vouloit donner de l'emploi dans les Manufactures, rendit cette ſévérité néceſſaire.

Ces peines ne ſont plus préſentement que comminatoires : on y ſubſtitue des punitions analogues à la nature du délit; elles n'empêchent pas qu'il ne ſorte tous les ans d'Angleterre beaucoup de laines par contrebande. Les bateaux employés à ce genre de fraude, ſe nomment *barques-laniff.*

La révolution de 1685 eſt l'époque, en Angleterre, des Métiers en Draps & en étoffes de toutes les ſortes, & de l'accroiſſement de l'Art de la Chapellerie que les François y perfectionnèrent. Celui de la teinture avoit été apporté quelques années auparavant par le Flamand Bewer.

Le Gouvernement Anglois, après avoir exclu les Peuples voiſins de toute participation à leurs matières premières de lanifice, trouva moyen de faire tous les ans une moiſſon ample & habituelle de laines d'Eſpagne, de France, de Flandres, d'Ecoſſe & d'Irlande, ſans parler de celles de la Pologne, de la Ruſſie, &c.

Les Fabricants Anglois ſont encore en poſſeſſion de faire venir une très-grande quantité de laines d'Eſpagne par Bilbao : ils en achètent auſſi annuellement en Ecoſſe pour plus de 60,000 liv. ſterlings, indépendamment de cent mille packs au moins de cette marchandiſe qu'ils tirent d'Irlande, d'Allemagne, de la France, &c., tant lavée, que filée & ſurge.

Etat actuel. La taille & le poids des moutons d'Angleterre dépendent

de la qualité des pâturages qui les nourriſſent. La grande eſpèce eſt préſentement plus commune qu'autrefois, par le ſecret que les Anglois ont eu de rendre plus fécondes en herbes leurs prairies ordinaires, & de multiplier les prairies artificielles dans des terreins ingrats & preſque abandonnés.

Les branches à grand corſage les plus remarquables, ſe trouvent dans les Comtés de Lincoln & de Leiceſter; dans les bruyères qui touchent aux Comtés de Suffolck & de Norfolck; ſur les vouldes ou dunes, dans la ſubdiviſion orientale de la Province d'Yorck, du banc de Tées, dans l'Evêché de Durham. Ces eſpèces ſe partagent en pluſieurs branches, différenciées pour le corſage, à raiſon des pâturages qui les alimentent; leur laine eſt principalement propre au peignage.

La plus grande eſpèce eſt celle du Comté de Lincoln. Cette Province fournit aux autres les beliers néceſſaires au ſoutien & au renouvellement des bonnes races; elle en tire elle-même de la Barbarie, lorſque les bons mâles diminuent en nombre, ou s'affoibliſſent.

On ne voit plus guère maintenant de petites eſpèces en Angleterre, que dans une étendue d'environ ſoixante-cinq milles de longueur ſur cinq ou ſix de largeur, depuis Bourn-en-Suſſex, juſques près de Chiceſter & de Port-Doun en Hampshire. On la conſerve, parce qu'elle donne de bonne laine, propre à la carde, mais inférieure à celle d'Eſpagne.

Les Anglois perſiſtent, plus que jamais, dans l'uſage de préférer les eſpèces à grand corſage, aux moyennes & aux moindres; ils les rétabliſſent ou les ſoutiennent par le ſervice des plus gros & des plus forts beliers, & par d'excellentes nourritures.

Le poids de nos plus gros moutons de Flandres ne paſſe pas cent cinquante à cent ſoixante livres. On a vu en Angleterre un belier qui doubloit ce poids. M. Alſtrœmer fils, dans un Mémoire dont je ferai mention ailleurs, rapporte le trait ſuivant. En 1758, un Cultivateur Anglois, nommé Guillaume Story, poſſédoit un belier de trois ans, qui peſoit trois cents quatre-vingt-dix-huit livres d'Angleterre. Le ſieur Banks de Harſworth en fit l'emplette, moyennant 15 guinées. Il fut bientôt rembourſé de ſon capital, en louant ce mâle une demi-guinée par chaque brebis couverte; les agneaux qui en provinrent égalèrent le père en force & en grandeur.

Le ſieur Banks de Deniſdale, frère du précédent, en eut une brebis, qui, à l'âge de cinq ans, donna une toiſon du poids de vingt-deux livres & demie d'Angleterre.

Robert Gibſon, Ecuyer, eut de ce mâle un belier de même force. Il le louoit, en 1760, une demi-guinée par chaque femelle. L'année ſuivante, le nombre des brebis qu'on lui amenoit pour être faillies, le décida à doubler le prix.

La valeur de ces étalons extraordinaires dépend de la facilité ou de la difficulté de s'en procurer. On en a payé jusqu'à 100 guinées, dans des temps où l'espèce étoit rare.

Il seroit très-possible de former dans notre Flandre Françoise des beliers de cette force, par des nourritures analogues à celles d'Angleterre : mais les Cultivateurs n'y trouveroient pas leur compte ; l'Agriculture en souffriroit.

La grande espèce Flamande se soutient sans secours étrangers ; elle se divise en cinq branches d'un corsage presque égal à celui des moutons de Lincoln. Ces branches diffèrent seulement entr'elles par les qualités de laine qui couvrent les individus (*Voy. le Traité des bêtes à laine, pag.* 811). La laine fine à peigner de Flandres, est superfine à la plus belle laine d'Angleterre. Elle acquerroit un nouveau prix, si les animaux qui la produisent étoient aussi soignés que ceux des Isles Britanniques. On abandonne à une vie libre & sauvage les meilleures branches Angloises, dans de vastes pâturages, circonscrits par des enceintes de pieux, de piquets ou de planches, sans toits, sans Bergers & sans chiens. Les Nourriciers Flamands perdroient à ce genre d'éducation ; ils seroient privés d'un fumier nécessaire à la fécondation de leurs terres.

Il règne beaucoup d'inconséquences & de contradictions dans les calculs Anglois, touchant le nombre & le produit des bêtes à laine répandues dans les trois Royaumes. La commune évaluation est de quarante-quatre millions en Angleterre, vingt-deux millions en Irlande, & onze en Ecosse : soixante-dix-sept millions en tout, chaque bête faisant annuellement, l'une dans l'autre, six livres de profit au propriétaire.

Plusieurs raisons portent à révoquer en doute l'exactitude de cette évaluation.

Les spéculations de M. Daniel Fox font monter le produit annuel des laines du seul Royaume d'Angleterre, à 121 millions 104,000 liv.

En supposant que chaque toison ne pesât que trois livres, les deux sentiments du nombre & du produit se rapporteroient. Mais en admettant les supputations qui font monter le poids des toisons d'Angleterre de six à douze livres, le poids moyen de neuf livres opéreroit la réduction nécessaire du nombre de quarante millions à celui de treize millions trois cents mille bêtes.

Pour parvenir au compte de tout ce que l'Angleterre peut contenir de bêtes à laines, il faudroit, 1°. s'assurer de la quantité d'acres ou d'arpents de terres de chaque district, pareil à celui de nos Paroisses ; 2°. classer ces terres, & constater combien une ou plusieurs acres de chaque qualité peut nourrir de bêtes de telle ou telle taille ; 3°. estimer le produit des pâturages artificiels & des fourrages, par lesquels on supplée à la stérilité de la dernière classe des terres.

Sans ce préalable, les calculateurs ne peuvent opérer que par approxi-

mation. Le produit prétendu de 6 liv. par bête, année commune, eſt un peu forcé. (*V.* à ce ſujet le chap. 7, art. 2, §. 3).

La prodigieuſe quantité de laines ſurges que les Anglois tirent de toutes parts, & qu'ils réexportent après les avoir travaillées, ne permet pas d'aſſeoir un jugement certain ſur l'objet.

Concluſion. Ces derniers traits, & une partie de ceux qui les précèdent, devroient bien nous mettre en garde contre les exagérations de la forfanterie Angloiſe : elles font trop de dupes parmi nous.

C'eſt le renouvellement, la culture & l'extenſion des prairies naturelles & artificielles qui ont occaſionné en Angleterre le changement des anciennes races, en des eſpèces plus grandes & plus fortes; d'une laine plus longue & plus abondante. La grande branche a été multipliée, à la faveur de ces pâturages; elle a été ſucceſſivement ſoutenue & renforcée par des gros beliers des côtes d'Afrique, d'Allemagne, de Hollande & de Flandres. Ces animaux, élevés dans de gras pâturages, ne peuvent être conſervés que par une profuſion de nourritures.

Les Eſpagnols ont été les premiers maîtres des Anglois; ceux-ci les ont ſeulement imités, ſans les copier ſervilement. La Commiſſion, qui veille en Angleterre au maintien de l'ordre dans le gouvernement des troupeaux, a été établie à l'inſtar du célèbre Conſeil de la Meſta. On l'a modifiée dès ſon origine, par des reſtrictions analogues aux uſages & à la différence des territoires.

Les Anglois ont ſubſtitué aux exercices de la vie ambulante, les pratiques de la vie ſauvage. On ne voit pas qu'ils aient jamais conçu le projet d'établir & de propager parmi eux la belle race traſumante ; les troupeaux qu'ils ont fait venir d'Eſpagne à diverſes repriſes, ont ſeulement ſervi à remplir les vuides occaſionnés par les pertes & les mortalités.

Ce ſeroit en effet un phénomène inouï contraire à l'expérience & à la droite raiſon, qu'une eſpèce moyenne à laine fine, friſée, retapée & propre à la carde, eût été la ſouche d'une autre eſpèce infiniment plus forte, plus groſſe, garnie d'une laine longue, droite & propre au ſeul peignage.

La contiguité de nos territoires avec ceux de l'Eſpagne, eſt pour nous une raiſon de plus de porter d'abord nos vues ſur ce Royaume, pour y prendre les premières leçons de réforme néceſſaire à la plus grande perfection de nos différentes qualités de laine.

Nos ſpéculations doivent partir du principe, que les Eſpagnols ne cultivent point; que les Anglois, à la faveur de l'immenſe étendue de leur commerce maritime, tirent de toutes parts une quantité de grains & d'autres denrées de première néceſſité, qui les diſpenſent d'enſemencer une partie de leurs terres. Ils trouvent dans cette reſſource la facilité de convertir en prairies naturelles & artificielles, des portions conſidérables de terreins dont on abandonne les herbages à de nombreux troupeaux,

L'Agriculture, en France, eſt un Art de première néceſſité. La ſubſiſtance des hommes doit fixer les attentions du Gouvernement, avant celle du bétail. La production des grains obtient néceſſairement la préférence ſur celle des pâturages. C'eſt le cas de tirer d'abord parti des bêtes à laine pour l'amendement des terres, & de pourvoir enſuite à la culture des laines.

Il s'enſuit que nous ne devons pas nous modeler ſur les Anglois, touchant l'éducation ſauvage de leurs troupeaux; il faut ſeulement les imiter dans les pratiques qui pourroient tendre à procurer habituellement aux bêtes à laine la jouiſſance d'un air libre & pur, & à les préſerver de tout ce qui peut contribuer à ſalir ou altérer la qualité de leurs toiſons.

C'eſt un point de diſcipline rurale, que le Gouvernement Anglois ne perd jamais de vue; ſa vigilance s'étend également ſur tous les objets qui ont trait à la perfection des laines. Ce ſoin eſt comme inhérent à la conſtitution nationale; les Grands le regardent comme quelque choſe de ſi important au ſuccès des Manufactures, qu'ils ſiégent toujours ſur des toiſons, de peur que la diſcuſſion des affaires ordinaires ne détourne à la longue leur attention de la production d'une matière qui a été, dans tous les temps, l'une des principales ſources de la richeſſe de l'Etat.

EXPÉRIENCES

Sur la vitrification de la Terre Végétale mêlée avec des Sels;

Par M. ACHARD.

LES expériences qui font le ſujet de ce Mémoire, ont pour but de faire connoître les altérations que les ſubſtances ſalines, traitées par la voie sèche avec la terre des végétaux, lui font éprouver. La terre végétale dont j'ai fait uſage dans les expériences renfermées dans la Table ſuivante, a été tirée des cendres du bois de chêne. Afin de la ſéparer de l'alkali fixe qui reſte dans les cendres, & qui eſt trop adhérent à la terre, pour qu'il puiſſe en être ſéparé par une ſimple élixiviation avec de l'eau, j'ai diſſous les cendres dans de l'eſprit de ſel, & en ai ſéparé le terre par précipitation avec le ſel de tartre.

Il ne me reſte rien de plus à remarquer, ſi ce n'eſt que tous les mêlanges que j'ai faits ont été expoſés au feu de fuſion, pendant trois heures, dans un fourneau à vent ſemblable à celui dont M. Pott a donné la deſcription dans ſa Lithogéognoſie.

Mélange.

Mélange.	*Proport.*	*Réſultat.*	*Couleur.*	*Dureté.*
Terre végétale. Sel de tartre.	1 partie. 1 partie.	Maſſe poreuſe, qui avoit éprouvé la fuſion.	Griſe.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre végétale. Sel de tartre.	1 partie. 3 parties.	Maſſe peu polie, qui avoit éprouvé une parfaite fuſion.	Jaune foncé.	Ne donne pas d'étincelles avec l'ac.
Terre végétale, Sel de tart. cauſtiq.	1 partie. 3 parties.	Verre.	Verd foncé.	Donne peu d'étincelles avec l'acier.
Terre végétale. Alkali cauſtique.	3 parties. 1 partie.	Maſſe poreuſe vitriforme, polie; au centre il ſe trouva une poudre qui n'avoit pas éprouvé de fuſion.	Jaune verdâtre.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre végétale. Alkali minéral.	1 partie. 1 partie.	Maſſe fort polie, qui avoit éprouvé une parfaite fuſion.	Noire.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre végétale, Alkali minéral.	1 partie. 3 parties.	Maſſe demi-tranſparente.	Jaune foncé.	Donne peu d'étincelles avec l'acier.
Terre végétale. Alkali minéral.	3 parties. 1 partie.	Verre.	Jaune verdâtre.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre végétale. Sel ſédatif.	1 partie. 3 parties.	Maſſe demi-tranſparente, fort polie.	Jaune & bleuâtre.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre végétale. Sel ſédatif.	3 parties. 1 partie.	Verre.	Jaune foncé.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre végétale. Sel de Glauber.	1 partie. 1 partie.	Verre.	Jaune foncé.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre végétale. Sel de Glauber.	1 partie. 3 parties.	Maſſe vitriforme, mêlée avec le creuſet, qui avoit été détruit.	Jaune brun.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre végétale. Sel de Glauber.	3 parties. 1 partie	Maſſe fort polie, qui avoit éprouvé une parfaite fuſion.	Noire.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre végétale. Tartre vitriolé.	1 partie. 1 partie.	Maſſe peu polie dans la fracture, fort polie à la ſurface, qui paroiſſoit cryſtalliſée.	Griſâtre.	Ne donne pas d'étincelles avec l'acier.
Terre végétale. Tartre vitriolé.	1 partie. 3 parties.	Maſſe polie, qui avoit percé le creuſet.	Blanche.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre végétale. Tartre vitriolé.	3 parties. 1 partie.	Maſſe demi-tranſparente, fort polie.	Jaune & bleuâtre	Ne donne pas d'étincelles avec l'ac.
Terre végétale. Sélénite.	1 partie. 1 partie.	Maſſe poreuſe, qui avoit éprouvé la fuſion; aux endroits où elle touchoit le creuſet, elle étoit vitrifiée.	Griſe.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre végétale. Sélénite.	1 partie. 3 parties.	Verre.	Verd.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre végétale. Sélénite.	3 parties. 1 partie.	Maſſe poreuſe, qui avoit éprouvé la fuſion; elle paroiſſoit être cryſtalliſée.	Griſe.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre végétale. Nitre priſmatiq.	1 partie 1 partie.	Maſſe cryſtalliſée, qui avoit éprouvé la fuſion & détruit le creuſet.	Blanche.	Donne peu d'étincelles avec l'acier.

Mélange.	*Proport.*	*Résultat.*	*Couleur.*	*Dureté.*
Terre végétale. Nitre prismatiq.	3 parties. 1 partie.	Verre.	Jaune verdâtre.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre végétale. Nitre cubique.	3 parties. 1 partie.	Masse poreuse, qui, dans quelques endroits, avoit un peu de poli; dans le milieu, il se trouva une partie du mêlange qui étoit resté en poudre.	Grise.	Ne donne pas d'étincelles avec l'acier.
Terre végétale. Sel commun.	1 partie. 1 partie.	Masse vitriforme, qui avoit percé & détruit le creuset.	Jaune.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre végétale. Sel commun.	3 parties. 1 partie.	Masse demi-transparente, fort polie.	Jaune foncé.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre végétale. Sel commun régénéré.	1 partie. 1 partie.	Masse poreuse, peu polie, qui avoit éprouvé la fusion.	Grise.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre végétale. Sel commun régénéré.	3 parties. 1 partie.	Verre.	Jaune foncé.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre végétale. Sel commun régénéré.	1 partie. 3 parties.	Verre.	Jaunâtre.	Ne donne pas d'étincelles avec l'acier.
Terre végétale. Sel ammoniac fixe.	1 partie. 1 partie.	Verre qui avoit percé & détruit le creuset.	Verd.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre végétale. Sel ammoniac fixe.	1 partie. 3 parties.	Verre.	Jaune.	Donne peu d'étincelles avec l'acier.
Terre végétale. Sel ammoniac fixe.	3 parties. 1 partie.	Verre.	Jaune.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre végétale. Borax.	1 partie. 1 partie.	Verre.	Jaune.	Ne donne pas d'étincelles avec l'acier.
Terre végétale. Borax.	1 partie. 3 parties.	Verre.	Jaune foncé.	Ne donne pas d'étincelles avec l'acier.
Terre végétale. Borax.	3 parties. 1 partie.	Verre.	Jaune.	Donne des étincelles avec l'acier.

SUR LA VITRIFICATION DE LA TERRE VITRIFIABLE,

Mêlée, en proportions différentes & connues, avec une des autres Terres pures, & avec des Subſtances ſalines ;

Par LE MÊME.

LA recherche des altérations que le feu fait éprouver à la terre vitrifiable, mêlée avec les autres terres pures, m'a occupé dans un autre Mémoire. Les expériences que je rapporterai dans la première partie de celui-ci, ont pour but de faire connoître les effets que les ſubſtances ſalines produiſent dans la vitrification ſur les mêlanges de la terre vitrifiable avec une des terres pures ; dans la ſeconde partie, je détaillerai les expériences que j'ai faites ſur les effets que les ſels produiſent ſur la fuſion de la terre vitrifiable, mêlée, toujours en proportions différentes & connues, d'abord avec la terre calcaire & la terre d'alun ; enſuite avec la terre calcaire & la terre du ſel amer ; enfin, avec la terre d'alun & la terre du ſel amer : la troiſième & dernière partie de ce Mémoire fera connoître les effets que les ſels produiſent dans la fuſion du mêlange des quatre terres faites en proportions variées & déterminées dans chaque expérience.

Ayant déjà détaillé amplement les moyens que j'ai mis en uſage pour me procurer les terres pures, ſans aucun mêlange de parties hétérogènes & étrangères (1), il ne me reſte rien à ajouter, ſi ce n'eſt que, pour faire éprouver la fuſion aux mêlanges, je les ai placés pendant deux heures dans un fourneau à vent.

Les raiſons qui m'ont engagé à préſenter les réſultats de toutes mes recherches ſur la fuſion des terres, dans des Tables, m'engagent à ſuivre encore la même méthode, & à donner aux Tables le même arrangement.

(1) *V.* Journ. de Phyſ., année 1783, tom. XXII, pag. 179 & 300.

Mélange.	*Proport.*	*Réſultat.*	*Couleur.*	*Dureté.*
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Sel de tartre.	1 partie. 3 parties. 2 parties.	Maſſe poreuſe, opaque, dont la ſurface étoit polie, & qui avoit éprouvé une entière fuſion.	Jaune ſale.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Sel de tartre.	1 partie 3 parties. 6 parties.	Verre.	Jaune foncé.	Ne donne pas d'étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Sel de tartre.	3 parties. 1 partie. 2 parties.	Maſſe qui avoit éprouvé une demi-fuſion.	Blanche.	Dure.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Sel de tartre.	3 parties. 1 partie 6 parties	Verre.	Verd.	Ne donne pas d'étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Sel de tartre cauſt.	3 parties. 1 partie. 2 parties.	Maſſe opaque, qui avoit éprouvé une entière fuſion; elle étoit polie, tant à la ſurface, que dans la fracture.	Olive.	Donne des étincelles.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Sel de tartre cauſt.	3 parties. 1 partie. 6 parties.	Verre.	Verd foncé.	Ne donne pas d'étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Alkali minéral.	1 partie 3 parties. 2 parties.	Maſſe demi-vitrifiée.	Jaune.	Donne beaucoup d'étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Alkali minéral.	1 partie. 3 parties 6 parties.	Verre.	Jaune foncé.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Alkali minéral.	3 parties 1 partie. 2 parties.	Maſſe demi-tranſparente.	Jaune.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Sel ſédatif.	1 partie. 3 parties. 2 parties.	Maſſe opaque, qui avoit éprouvé une entière fuſion: elle étoit polie, tant à la ſurface que dans la fracture.	Blanche.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Sel ſédatif.	3 parties. 1 partie. 2 parties	Maſſe poreuſe, opaque, dont la ſurface étoit polie, & qui avoit éprouvé une entière fuſion.	Blanche.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Sel ſédatif.	3 parties. 1 partie. 6 parties	Maſſe opaque, polie tant à la ſurface que dans la fracture, qui avoit éprouvé une entière fuſion.	Blanc ſale.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Sel ſédat.	1 partie. 3 parties. 6 parties	Verre dont la ſurface étoit couverte d'une croûte blanche.	Jaune foncé.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Sel de Glauber.	1 partie. 3 parties. 2 parties.	Maſſe opaque, polie, tant à la ſurface que dans la fracture: elle avoit éprouvé une entière fuſion.	Noire.	Donne des étincelles avec l'acier.

Mélange.	*Proport.*	*Résultat.*	*Couleur.*	*Dureté.*
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Sel de Glauber.	3 parties 1 partie. 2 parties.	Verre.	Verd clair.	Ne donne pas d'étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Sel de Glauber.	3 parties. 1 partie 6 parties.	Verre.	Verd clair.	Ne donne pas d'étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Sel de Glauber.	1 partie. 3 parties. 6 parties.	Verre avec des taches opaques.	Jaune foncé.	Donne beaucoup d'étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Sélénite.	1 partie 3 parties. 2 parties.	Masse qui n'avoit pas éprouvé de fusion.	Blanche.	Assez dure.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Sélénite.	3 parties. 1 partie. 2 parties.	Masse qui avoit éprouvé un commencement de fusion.	Blanche.	Dure.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Sélénite.	3 parties. 1 partie. 6 parties.	Masse qui n'avoit pas éprouvé de fusion.	Blanche.	Facile à écraser entre les doigts.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Sélénite.	1 partie. 3 parties. 6 parties.	Verre.	Verd clair.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Nitre prismatique.	1 partie. 3 parties. 2 parties.	Masse opaque, qui avoit éprouvé la fusion ; sa surface étoit polie.	Brunâtre à la surface, grise dans la fracture.	Donne peu d'étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Nitre prismatique.	3 parties. 1 partie. 2 parties.	Verre.	Jaune.	Ne donne pas d'étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Nitre prismatique.	3 parties. 1 partie. 6 parties.	Verre.	Jaune foncé.	Ne donne pas d'étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Nitre prismatique.	1 partie. 3 parties. 6 parties.	Verre qui avoit percé le creuset.	Jaune.	Ne donne pas d'étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Nitre cubique.	1 partie. 3 parties. 2 parties.	Verre.	Jaune clair.	Ne donne pas d'étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Nitre cubique.	3 parties. 1 partie. 2 parties.	Verre.	Verd.	Donne peu d'étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Nitre cubique.	3 parties. 1 partie. 6 parties.	Verre qui avoit attaqué le creuset.	Jaune foncé.	Ne donne pas d'étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Nitre cubique.	1 partie. 3 parties. 6 parties.	Verre qui avoit percé le creuset.	Jaune.	Ne donne pas d'étincelles avec l'acier.

Mélange.	*Proport.*	*Réſultat.*	*Couleur.*	*Dureté.*
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Sel commun.	1 partie. 3 parties. ½ parties.	Verre.	Jaune foncé.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Sel commun.	3 parties. 1 partie. 2 parties.	Maſſe qui avoit éprouvé une demi-fuſion, & beaucoup attaqué le creuſet.	Griſe.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Sel commun.	3 parties. 1 partie. 6 parties.	Maſſe poreuſe, opaque, qui avoit percé le creuſet.	Griſe.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Sel commun.	1 partie. 3 parties. 6 parties.	Maſſe poreuſe, opaque, polie à la ſurface, qui avoit percé le creuſet.	Brune.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Sel ammoniac fixe.	3 parties. 1 partie. 2 parties.	Poudre.	Blanche.	
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Borax calciné.	1 partie. 3 parties. 2 parties.	Verre.	Jaune verdâtre.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Borax calciné.	3 parties. 1 partie. 2 parties.	Maſſe opaque, polie, tant à ſa ſurface, que dans la fracture.	Blanche.	Donne beaucoup d'étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Borax calciné.	3 parties. 1 partie. 6 parties	Verre.	Jaune foncé.	Donne peu d'étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Borax calciné.	1 partie. 3 parties. 6 parties.	Verre.	Blanc.	Ne donne pas d'étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Sel de tartre.	1 partie. 3 parties. 2 parties	Poudre.	Blanche.	
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Sel de tartre.	3 parties. 1 partie. 2 parties.	Scorie.	Blanche.	
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Sel de tartre.	3 parties. 1 partie. 6 parties.	Maſſe poreuſe, demi-tranſparente, qui avoit attaqué le creuſet.	Verdâtre.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Sel de tartre.	1 partie 3 parties. 6 parties.	Maſſe tranſparente dans de certains endroits, & opaque dans d'autres.	Verdâtre.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Sel de tartre cauſt.	1 partie. 3 parties. 2 parties.	Une partie de ce mélange éprouva une demi-fuſion, le reſte reſta en poudre.	Partie qui avoit éprouvé la fuſion, griſe; la poudre blanche.	La partie qui avoit éprouvé la fuſion, donna des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Sel de tartre cauſt	3 parties. 1 partie. 2 parties	Maſſe qui avoit éprouvé une demi-fuſion.	Griſe.	Donne des étincelles avec l'acier.

Mélange.	*Proport.*	*Résultat.*	*Couleur.*	*Dureté.*
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Alkali minéral.	1 partie. 3 parties 2 parties.	Poudre.	Blanche.	
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Alkali minéral.	3 parties. 1 partie. 2 parties.	Masse poreuse, opaque, qui avoit éprouvé la fusion.	Blanche.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Alkali minéral.	3 parties. 1 partie. 6 parties.	Verre.	Jaune foncé.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Alkali minéral.	1 partie. 3 parties. 6 parties.	Scorie vitrifiée.	Verte.	Donne beaucoup d'étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Sel sédatif.	1 partie. 3 parties. 2 parties.	Masse opaque, qui avoit éprouvé une demi-fusion.	Blanche.	Donne beaucoup d'etincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Sel sédatif.	3 parties. 1 partie. 2 parties	Masse fort poreuse, polie, qui avoit éprouvé une demi-fusion.	Blanche.	Facile à rompre.
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Sel sédatif.	3 parties. 1 partie. 6 parties.	Masse qui avoit éprouvé une demi-fusion.	Blanche.	Facile à rompre.
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Sel sédatif.	1 partie. 3 parties. 6 parties.	Masse poreuse, polie, qui avoit éprouvé une entière fusion ; dans la fracture, elle paroissoit cryſtallisée.	Blanche.	Ne donne pas d'étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Sel de Glauber.	1 partie. 3 parties. 2 parties.	Masse qui avoit éprouvé une demi-fusion.	Blanche à la surface, grise au fond du creuset.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Sel de Glauber.	3 parties. 1 partie. 2 parties.	Verre rempli de beaucoup de bulles.	Blanc avec des taches & stries jaunes.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Sel de Glauber.	3 parties. 1 partie. 6 parties.	Scorie poreuse, qui avoit percé le creuset.	Brune.	Donne peu d'étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Sel de Glauber.	1 partie. 3 parties. 6 parties	Scorie poreuse, qui avoit percé le creuset	Brun foncé.	Donne peu d'étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Sélénite.	1 partie 3 parties. 2 parties.	Masse qui avoit en grande partie éprouvé la fusion.	Grise.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Sélénite.	3 parties. 1 partie. 2 parties.	Verre.	Blanc.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Sélénite.	3 parties. 1 partie. 6 parties.	Verre.	Verd clair.	Donne des étincelles avec l'acier.

Mélange.	*Proport.*	*Réſultat.*	*Couleur.*	*Dureté.*
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Sélénite.	1 partie. 3 parties. 6 parties	Maſſe opaque, poreuſe, ſurtout à la ſurface.	Noire.	Donne beaucoup d'étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Nitre priſmatique.	1 partie. 3 parties. 2 parties.	Poudre.	Blanche.	
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Nitre priſmatique.	3 parties. 1 partie. 2 parties.	Maſſe opaque, qui avoit éprouvé la fuſion.	Blanche.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Nitre priſmatique.	3 parties 1 partie. 6 parties.	Scorie fort poreuſe, qui brilloit comme du ſucre; le creuſet avoit été attaqué.	Blanche à la ſurface, griſe dans la fracture.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Nitre priſmatique.	1 partie. 3 parties. 6 parties.	Ce qui étoit au milieu du creuſet étoit encore en poudre; ce qui avoit touché les bords, avoit commencé à entrer en fuſion.	Blanche.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Nitre cubique.	1 partie. 3 parties. 2 parties.	Maſſe qui avoit éprouvé une demi-fuſion.	Blanche.	Dure.
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Nitre cubique.	3 parties. 1 partie. 2 parties.	Verre fort rempli de bulles.	Blanc.	Donne beaucoup d'étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Nitre cubique.	3 parties. 1 partie. 6 parties.	Maſſe dont une partie formoit un verre, & l'autre une ſcorie; le creuſet avoit été percé.	Le verre jaune foncé, la ſcorie blanche.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Nitre cubique.	1 partie. 3 parties. 6 parties.	Maſſe fort poreuſe, qui avoit éprouvé la fuſion.	Blanche.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Sel commun.	3 parties. 1 partie. 6 parties.	Scorie; le creuſet étoit détruit.	Brun, gris & blanc mêlé.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Borax calciné.	1 partie. 3 parties. 2 parties.	Maſſe demi-tranſparente, polie.	Blanche.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Borax calciné.	3 parties. 1 partie. 2 parties.	Verre.	Blanc.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Borax calciné.	3 parties. 1 partie. 6 parties.	Verre.	Blanc.	Ne donne pas d'étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Borax calciné.	1 partie. 3 parties. 6 parties.	Verre.	Blanc.	Ne donne pas d'étincelles avec l'acier.

Mélange.	*Proport.*	*Résultat.*	*Couleur.*	*Dureté.*
Terre vitrifiable. Terre du sel amer. Sel de tartre.	1 partie. 3 parties. 2 parties.	Au milieu du creuset, le mélange étoit resté en poudre; où il touchoit le creuset, il avoit commencé à éprouver la fusion.	Blanc.	
Terre vitrifiable. Terre du sel amer. Alkali minéral.	3 parties. 1 partie. 2 parties.	Verre.	Blanc.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre du sel amer. Alkali minéral.	1 partie 3 parties. 2 parties.	Masse qui avoit commencé à éprouver la fusion; ses parties n'étoient pas toutes réunies.	Blanche.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre du sel amer. Alkali minéral.	3 parties. 1 partie. 6 parties.	Verre.	Jaune foncé.	Donne peu d'étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre du sel amer. Alkali minéral.	1 partie. 3 parties. 6 parties.	Masse opaque, qui avoit éprouvé la fusion; ses parties n'étoient pas toutes réunies; dans la fracture, elle avoit un peu de poli.	Noire.	Donne peu d'étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre du sel amer. Sel sédatif.	3 parties. 1 partie. 2 parties.	Masse poreuse, qui avoit éprouvé la fusion.	Blanche.	Ne donne pas d'étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre du sel amer. Sel sédatif.	1 partie. 3 parties. 2 parties.	Masse poreuse, qui avoit éprouvé la fusion; elle étoit polie, tant à la surface, que dans la fracture; le creuset avoit été percé.	Blanche.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre du sel amer. Sel sédatif.	1 partie. 3 parties. 6 parties.	Masse qui n'avoit pas éprouvé de fusion.	Blanche.	Assez dure.
Terre vitrifiable. Terre du sel amer. Sel sédatif.	3 parties. 1 partie. 6 parties.	Masse qui n'avoit pas éprouvé de fusion; elle brilloit comme du sucre.	Blanche.	Dure.
Terre vitrifiable. Terre du sel amer. Sel de Glauber.	3 parties. 1 partie. 2 parties.	Un verre rempli de bulles.	Jaune verdâtre.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre du sel amer. Sel de Glauber.	1 partie. 3 parties. 2 parties.	Masse opaque, poreuse & polie, qui avoit éprouvé la fusion.	La surface blanche, la fracture jaune foncé.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre du sel amer. Sel de Glauber.	1 partie. 3 parties. 6 parties.	Verre.	Jaune foncé.	Donne peu d'étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre du sel amer. Sel de Glauber.	3 parties. 1 partie. 6 parties.	Masse opaque, polie, tant à la surface, que dans la fracture.	Verd foncé.	Ne donne pas d'étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre du sel amer. Sélenite.	3 parties. 1 partie. 2 parties.	Masse opaque, poreuse, polie à la surface & dans la fracture.	Blanche.	Donne des étincelles avec l'acier.

Mélange.	*Proport.*	*Résultat.*	*Couleur.*	*Dureté.*
Terre vitrifiable. Terre du sel amer. Sélénite.	1 partie. 3 parties. 2 parties	Masse qui n'avoit pas éprouvé de fusion.	Blanche.	Facile à écraser entre les doigts.
Terre vitrifiable. Terre du sel amer. Sélénite.	1 partie. 3 parties. 6 parties.	Poudre.	Blanche.	
Terre vitrifiable. Terre du sel amer. Sélénite.	3 parties. 1 partie. 6 parties	Poudre.	Blanche.	
Terre vitrifiable. Terre du sel amer. Nitre prismatique.	3 parties. 1 partie. 2 parties.	Verre.	Jaune foncé.	Ne donne pas d'étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre du sel amer. Nitre prismatique	1 partie 3 parties. 2 parties.	Poudre. Ce qui touchoit le fond du creuset avoit commencé à éprouver la fusion	Blanche.	
Terre vitrifiable. Terre du sel amer. Nitre prismatique.	1 partie. 3 parties. 6 parties.	Masse qui n'avoit commencé à éprouver les premiers degrés de fusion, que dans les endroits où elle touchoit le creuset; au milieu elle étoit en poudre, & les parties n'avoient que peu d'adhérence.	Blanche.	Facile à pulvériser entre les doigts.
Terre vitrifiable. Terre du sel amer. Nitre prismatique.	3 parties. 1 partie 6 parties	Masse opaque, qui avoit éprouvé la fusion; elle étoit polie, tant à la surface que dans la fracture.	Jaune foncé.	Ne donne pas d'étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre du sel amer. Nitre cubique	3 parties. 1 partie. 2 parties.	Masse poreuse, qui avoit éprouvé une demi-fusion.	Blanche.	
Terre vitrifiable. Terre du sel amer. Nitre cubique.	1 partie. 3 parties. 2 parties	Masse poreuse, qui avoit éprouvé une demi-fusion; ses parties n'étoient pas toutes réunies.	Blanche.	Dure.
Terre vitrifiable. Terre du sel amer. Nitre cubique.	1 partie. 3 parties 6 parties.	Masse qui avoit éprouvé la fusion; elle étoit polie à la surface & dans la fracture; ses parties n'étoient pas toutes réunies.	Verd foncé.	Donne peu d'étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre du sel amer. Nitre cubique.	3 parties. 1 partie. 6 parties	Verre qui avoit percé le creuset.	Verd clair.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre du sel amer. Sel commun.	3 parties. 1 partie. 2 parties.	Masse poreuse, opaque, excepté au fond du creuset, où elle étoit vitrifiée.	Blanche.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre du sel amer. Sel commun.	3 parties. 1 partie. 6 parties.	Masse poreuse, opaque, qui avoit éprouvé la fusion; sa surface étoit polie.	Blanche avec des taches jaunes.	Donne des étincelles avec l'acier.

Mélange.	*Proport.*	*Réſultat.*	*Couleur.*	*Dureté.*
Terre vitrifiable. Terre du ſel amer. Sel commun.	1 partie. 3 parties. 6 parties.	Maſſe, dont une partie, ſurtout celle qui touchoit le creuſet, étoit entrée en fuſion, & l'avoit détruit, tandis que le reſte étoit reſté en poudre.	La partie fondue griſe, la poudre rougeâtre.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre du ſel amer Sel ammoniacfixe.	3 parties 1 partie. 2 parties.	Maſſe opaque, poreuſe, qui avoit éprouvé la fuſion, mais dont toutes les parties n'étoient pas réunies.	Griſe.	Ne donne pas d'étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre du ſel amer. Sel ammoniacfixe.	1 partie. 3 parties. 2 parties.	Maſſe opaque, qui avoit éprouvé la fuſion, mais dont les parties n'étoient pas toutes réunies.	Verdâtre.	Ne donne pas d'étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre du ſel amer. Sel ammoniacfixe.	1 partie. 3 parties. 6 parties.	Scorie qui avoit percé le creuſet.	Griſe.	
Terre vitrifiable. Terre du ſel amer. Sel ammoniacfixe.	3 parties. 1 partie. 6 parties.	Maſſe qui avoit preſque entièrement détruit le creuſet.	Griſe.	Ne donne pas d'étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre du ſel amer. Sel ammoniacfixe.	3 parties. 1 partie. 2 parties.	Maſſe opaque, qui avoit éprouvé une parfaite fuſion; elle avoit à la ſurface & dans la fracture beaucoup de poli.	Blanche.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre du ſel amer. Sel ammoniacfixe.	1 partie. 3 parties. 2 parties.	Maſſe opaque, polie, qui avoit éprouvé une fuſion complette.	Blanc ſale.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre du ſel amer. Sel ammoniacfixe.	1 partie. 3 parties. 6 parties.	Maſſe opaque, polie à la ſurface & dans la fracture.	Blanc tirant ſur le bleuâtre.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre du ſel amer. Sel ammoniacfixe.	3 parties. 1 partie. 6 parties.	Verre.	Blanc.	Ne donne pas d'étincelles avec l'acier.

OBSERVATIONS

Sur la faculté fébrifuge de l'*Hippo - Caſtanus*, ou Marronnier d'Inde;

Lues à l'Académie des Sciences de Padoue;

Par Jean-François ZULATTI, *Docteur en Médecine, Correſpondant de l'Académie de Padoue.*

DEPUIS les temps les plus reculés de la Médecine, juſqu'à nos jours, on s'eſt appliqué ſans relâche à découvrir un remède sûr pour arrêter les accès des fièvres intermittentes : on n'a rien épargné pour y parvenir. Les trois règnes de la Nature ont été mis à contribution, & l'on a eſſayé preſque toutes les ſubſtances qui leur appartiennent, les végétaux les plus actifs, comme les plus doux; les parties les plus dégoûtantes des animaux; les ſels de toute eſpèce, combinés de toutes les manières; les huiles naturelles ou préparées; les terres, les chaux, les poiſons mêmes ont été mis en œuvre. Quelqu'incertain ou foible qu'ait été le ſuccès de ces drogues; quelqu'inutiles, funeſtes même qu'elles aient été aux malades, elles n'en ont pas moins été prônées, & par des Auteurs très-célèbres, comme des ſpécifiques merveilleux & infaillibles. Les malades ont avalé, ſous ce beau titre, l'opium (1), la ciguë (2), le napel (3), la noix vomique (4), les préparations les plus cauſtiques du mercure & de l'antimoine (5), & juſqu'à l'arſenic (6). L'heureuſe découverte du quinquina auroit dû mettre fin à des tentatives d'où il a réſulté beaucoup plus de mal que de bien: mais comme la cherté de ce remède, qui nous eſt apporté de très-loin, le met hors de la portée des pauvres, les Marchands y ont mêlé à l'envi les écorces de quantité d'autres plantes, qui croiſſent dans les mêmes

(1) *Berryat*, *Comment. lips.* vol. 6, part. 3.
(2) *Friccio de virtute venen. Medica Diſſertatio.*
(3) *Ephem. n. c. decur.* 1, *ann.* 11, *Obſ.* XII.
(4) *Geoffroy*, *Mater. Med.* tom. 1, part. 11, pag. 424.
(5) Le calomelan & l'antiquars de Hivière; la panacée mercurielle; le mercure de vie; le kermès minéral, & autres pareilles drogues. *Voy. Schulzius*, *de merc. uſu in febr.*; les notes de Pothier ſur Hoffmann; & Geoffroy, *loc. cit.*, pag. 126.
(6) Gohlius, act. Berolin., décad. 1, vol. III, pag. 90; Friccius, dans la Diſſertation déjà citée; Vepfer, Lémery & Jacoby, cités par le célèbre Stork, Ann. Méd., pag. 72.

pays. Cette fraude, jointe aux obstacles qu'éprouva, dans les commencements, l'introduction du quinquina, & que lui opposent peut-être encore beaucoup d'ignorants accrédités ; enfin, le desir de trouver un fébrifuge qu'on pût se procurer plus aisément & à meilleur compte, ont fait continuer les mêmes recherches. Parmi ceux qui s'y sont attachés, on compte l'illustre Jacques Zanichelli, Apothicaire de Venise, qui, en 1733, publia une Lettre, où il recommande l'écorce de l'*hippo-castanus*, comme un fébrifuge comparable au quinquina (1). Il avoue qu'il fut conduit à cette idée, par l'analogie qu'il crut trouver entre l'amertume & la stipticité de ces deux écorces, attribuant la moindre intensité de celle-ci à ce qu'elle étoit plus récente & plus surchargée de parties aqueuses. Il y fut confirmé ensuite par l'analyse chymique qu'il fit de l'une & de l'autre, & qui lui donna les mêmes résultats. Mais vous voyez combien ces raisons sont foibles. L'amertume de l'*hippo-castanus*, beaucoup moindre que celle du quinquina, loin d'augmenter à mesure qu'il sèche, s'anéantit au contraire, suivant les expériences du savant Capello (2). Quant à l'analyse chymique faite par l'intermède d'un feu violent, il est manifeste qu'elle doit beaucoup altérer la contexture délicate & très-composée des substances végétales & animales (3), d'où il arrive qu'on voit les mêmes plantes donner des résultats différents, & au contraire, que l'on retire de quantité de plantes différentes, les mêmes principes combinés de la même manière. C'est ainsi, entre mille exemples, que le fameux Nin-Zin donne des résultats pareils à ceux de l'hépatique, & que le *solanum-furiosum* en donne de semblables à ceux du choux-fleur, quoique l'un soit un poison terrible, l'autre un aliment agréable (4). On ne peut donc rien conclure, ni des raisonnements de Zannichelli, ni de ses expériences. Un passage de la Correspondance Littéraire de Nuremberg, année 1736, vient à l'appui de ce que j'avance. « L'écorce de l'*hippo-castanus*, y est-il dit, dont la vertu fébrifuge a été si fort vantée par l'illustre » Zannichelli, n'a peut-être pas assez de consistence pour nos estomacs; car l'ayant éprouvée en divers temps, & sur différentes personnes, » avec l'attention d'observer exactement les règles prescrites par lui, je » l'ai trouvée fort innocente (5), mais très-inutile (6) ». Malgré tout

(1) *All' illustr. Sig. Giulio Pontedera, ec. lettera scritta da Gio-Giacomo Zannichelli speciale ec. intorn. la facolta dell' Ippo-Castano. Venezia*, 1732. *Presso Giacomo Tomarini vol. XXII della Raccolta di Opuscoli fisico-medici di Firenze.*

(2) *Lessico Farmaceutico-Chim., Tratt. delle Droghe, pag.* 224.

(3) Dict. de Chym., par M. Macquer, tom. I, pag. 170, sec. édit. de Paris.

(4) Acad. Roy. des Scienc., ann. 1708.

(5) On verra, par la suite, si elle est innocente. *Note du Trad.*

(6) L'Auteur de ces Observations n'est pas le célèbre Verlofius, comme le prétend le Docteur Turra, mais le Docteur Moschrinch, ainsi qu'il conste par les Mémoires cités.

cela, deux ou trois Médecins ultramontains n'ont pas laiſſé d'en faire revivre l'uſage, ſpécialement contre les fièvres tierces. Le partiſan le plus décidé de ce prétendu remède, eſt le ſavant Docteur Antonio Turra, Médecin de Vicence, qui, dans un de ſes Opuſcules, vante l'*hippo-caſtanus* comme un ſpécifique ſupérieur au quinquina dans toutes ſortes de fièvres intermittentes, ſans en excepter celles qui ont un caractère de malignité. Une aſſertion auſſi générale & auſſi bien appuyée en apparence, accrédita le nouveau fébrifuge, d'autant plus aiſément qu'on peut l'avoir à peu de frais. J'attendis en conſéquence très-impatiemment l'occaſion d'en faire moi-même une épreuve publique. Il me fut enfin permis de la faire à l'Hôpital Saint-François de cette Ville (1).

Je fis donc enlever, dans la ſaiſon la plus convenable, c'eſt-à-dire, au mois de Mai, des jeunes branches de l'*hippo-caſtanus*, la première écorce; j'en fis ôter la mouſſe, lorſqu'il s'y en trouvoit. Cette écorce, proprement ſéparée de la partie ligneuſe, & dépouillée avec ſoin de ſon épiderme, fut ſéchée à l'ombre; enſuite pulvériſée, ſuivant le beſoin, ayant ſoin d'avoir toujours de cette poudre bien fraîche. J'eus l'attention en outre de choiſir des malades d'un bon tempérament, & attaqués de fièvres qui n'euſſent point pour cauſe un vice conſidérable, tel que des obſtructions, l'altération des humeurs, &c. Je n'oubliai pas de faire obſerver à chacun d'eux un régime convenable; je leur donnai enſuite l'*hippo-caſtanus* ſans diſcontinuer, juſqu'à ce qu'ils en euſſent pris un tiers, ou la moitié en ſus de ce qu'on en donnoit aux autres malades: enfin, je n'eus jamais recours au quinquina, qu'après avoir laiſſé paſſer deux ou trois jours ſans avoir donné d'autre remède. Je pouvois, ſans ſcrupule, prendre cette dernière précaution, attendu le peu de danger de la maladie; & par-là, je prévins juſqu'au moindre doute qui auroit pu me reſter ſur l'exactitude de mes obſervations. Les expériences ayant fort mal réuſſi, je ne pus donc m'en prendre qu'au peu d'efficacité de l'*hippo-caſtanus*.

Je me ſerois contenté de m'éclairer moi-même, ſans haſarder d'offrir mes obſervations à une ſi docte & ſi illuſtre Aſſemblée, ſi un intérêt auſſi précieux que celui de la vie des hommes ne l'eût emporté ſur ma répugnance à me produire en public. Les Médecins qui vantent encore l'utilité de l'*hippo-caſtanus* dans les fièvres d'un mauvais caractère, pourroient en impoſer facilement par leur réputation, & le faire employer dans ce cas. Or, qui ignore que ces fièvres emportent les malades au troiſième

(1) Je fus, à cette époque, choiſi par le ſavant Docteur Jean-dalla-Bona, premier Profeſſeur de Médecine clinique en l'Univerſité de Padoue, pour être ſon aſſiſtant, place à laquelle je n'avois guère droit de prétendre, n'étant alors âgé que de dix-neuf ans. Un bienfait ſi inattendu, joint à beaucoup d'autres que j'en ai reçus, lui aſſure à jamais de ma part la plus vive & la plus reſpectueuſe reconnoiſſance.

ou quatrième accès ? Et quels ravages ne causeroient-elles pas, si, au lieu de recourir alors à l'infaillible vertu du quinquina, on perdoit le temps à administrer une inutile écorce ! D'ailleurs, ce ne seroit pas le seul cas où cette mépris: deviendroit pernicieuse. Les meilleurs Praticiens attestent (1), & l'expérience journalière démontre, qu'en été & en automne les fièvres tierces se changent très-aisément en doubles tierces, puis en fièvres putrides, ou malignes, ou inflammatoires. Or, j'ai eu souvent occasion d'observer, que ce changement a lieu, sur tout quand on néglige de faire usage du quinquina, comme il arriveroit nécessairement si l'on s'amusoit à donner l'*hippo-castanus*. De plus, les fièvres quotidiennes qui attaquent particulièrement les sujets d'un tempérament phlegmatique, d'une vie oisive & sédentaire, les personnes cacochymes, les enfans, les femmes, sur-tout dans la froide saison, finissent, pour peu qu'elles soient prolongées, par engendrer des obstructions dans les viscères, par augmenter la dépravation des humeurs, & l'engourdissement des solides. Or, quels maux ne causeroit pas l'usage d'un remède sans vertu, ou plutôt astringent, tel qu'il est, comme on le verra par la suite ! & combien, en augmentant sans cesse la disposition cachectique, ne seroit-il pas propre à former de nouvelles obstructions, des phthisies, des anasarques, des scorbuts, des ictères opiniâtres, des rachitis, & d'autres maladies semblables, qui trop souvent succèdent aux fièvres intermittentes mal traitées ! Voilà un petit échantillon des mauvais effets que produiroit l'usage de l'*hippo-castanus*. On doit donc me savoir gré du courage que j'ai de venir, la preuve en main, désabuser ceux qui sont prévenus en sa faveur.

Cependant, comme je ne saurois dissimuler que je l'ai trouvé moi-même efficace dans deux cas de fièvres tierces simples & dépuratoires, je ne prétends pas le proscrire entièrement. Mon dessein n'est que de modérer les éloges outrés qu'on lui prodigue, & de diminuer la confiance dangereuse qu'on pourroit lui accorder. Si l'on doit s'en rapporter au nombre, à l'importance des guérisons, à la célébrité des médecins qui les ont opérées, on doit placer immédiatement après le quinquina, les fleurs de camomille, justement préconisées par Aëtius, Morton, Baglivi, Pitcarne & Cartheuser; l'écorce du frêne & celle du noyer, recommandées, l'une par Hebrigius & Lentille, l'autre, par Febur; l'arnica-montana de collin; la racine de benoîte aquatique, employée avec tant de succès par les Peuples de l'Amérique septentrionale (2); la datisca-cannabina (ou eupatoire chanporin), qui a guéri beaucoup de fièvres intermittentes dans cette Ville & dans d'autres encore (3); l'écorce du saule blanc, que le

(1) *Sidenham*, *Epist. Resp.* 1, *p.* 348, *édit. Par.* 1700.

(2) *Voy.* le Journal de Bouillon, tom. X, art. *Inventions*, note (*d*).

(3) Ce végétal fut mis en vogue à Padoue, par l'illustre Jean Marsigli, Professeur

Docteur Edmon Stone prescrivoit à la dose de deux scrupules, & avec laquelle il guérit plus de cinquante malades; enfin, une infinité d'autres bois, écorces, racines, fleurs, dont on fait encore aujourd'hui quelque usage, dans des cas où un péril imminent n'oblige pas de recourir sans délai à celui du quinquina.

Il est bon d'observer ici que l'*hippo-castanus*, à la différence de tous les autres fébrifuges, a été prescrit par les Médecins, pendant un demi-siècle, comme peu efficace, en comparaison de l'absynthe, de la petite centaurée, de la gentiane, & de mille autres amers, dont on fait quelqu'usage dans les cas peu dangereux.

Croit-on donner plus de valeur à l'*hippo-castanus*, en s'efforçant, comme l'on fait, d'avilir celle du quinquina! On accuse ce dernier médicament d'être stiptique, & propre à causer de grands maux, quelquefois même la mort, dans ces fièvres doubles tierces malignes, produites par des matières bilieuses putrides, qu'il seroit important d'expulser. Mais n'est-ce pas plutôt l'*hippo-castanus* lui-même qui mérite ces accusations? & les détracteurs de ce remède admirable (1) ne méritent-ils pas les noms que leur donne le savant Borsieri (2)? Quoi! l'expérience de tant d'années & de tant de Médecins d'un grand nom, n'est-elle pas suffisante pour le mettre à l'abri de ces reproches? Comment seroit-il possible, disoit autrefois le célèbre Morton (3), de regarder comme stiptique un remède qui agit quelquefois comme purgatif, & qu'on ordonne avec succès dans les couches? En effet, la plus grande partie des Praticiens le prescrit dans ce cas, & dans celui de l'évacuation périodique des femmes, sans que jamais, comme dit Torti (4), on en ait vu de fâcheuses suites; bien au contraire, Verlofius (5) a observé que le quinquina rend le ventre libre à ceux qui l'avoient resserré: il fait l'office d'apéritif (6) dans les obstructions des glandes; &, suivant les observations du célèbre Albertini de Bologne (7), tantôt il procure telle évacuation critique, & tantôt telle

---

de Botanique; & quantité de Médecins dignes de foi, m'ont assuré qu'il réussit souvent. L'expérience en fut faite encore à Parme, par le Docteur Paolo Pizzetti, Professeur & Médecin en survivance de la Famille Royale. Il y fut engagé par le Professeur Don Jean-Baptiste Guatteri, à qui, si je ne me trompe, la connoissance de ce végétal fut communiquée par le Docteur Marsigli, autrefois son Maître, aujourd'hui son ami. Le résultat des observations faites à ce sujet, se trouve dans la Gazette de Parme du 7 Décembre 1781.

(1) *V. Turra, l. c., p.* 140 *& suiv.*

(2) *Inst. Med. pract.*, §. 132.

(3) *Pyretol. cap. VII.*

(4) *Therap. spec. l.* 1, *c. III.*

(5) *Observ. de Febr. sect. II*, §. 11.

(6) *V.* les Auteurs cités par le Docteur Rahn, dans son Ouvrage intitulé : *Avversori Medico-Pratici*, *ch.* 1.

(7) *Comm. Acad. Bonon.*, *t.* 1, *p.* 405.

autre;

autre ; ce qui a été depuis confirmé par quantité de Praticiens, & particulièrement par Gorler (1). Enfin, les préceptes cliniques de Rahn (2), d'Huxham (3), de Clarck (4) & de beaucoup d'autres (5), nous autorisent à donner hardiment ce remède dans les fièvres putrides, & dans toutes les fièvres continues, en exceptant celles qui sont inflammatoires. Je dis *dans les fièvres putrides*, parce que celles qui sont causées par des matières putrides bilieuses, qu'il convient d'évacuer par les selles, appartiennent plutôt à cette classe qu'à celle des malignes, comme on en conviendra, si l'on pèse bien les termes des Ecrivains les plus judicieux.

Pour revenir à l'*hippo-castanus*, ses partisans même sont obligés de convenir qu'il n'est pas spécifique. Le Docteur Turra, par exemple, avoue (6) que ce médicament est parfaitement inutile dans les fièvres quartes. Or, si je ne me trompe, cette fièvre est la pierre de touche qui sert à distinguer des simples fébrifuges, propres seulement dans certains cas, & contre certaines espèces de fièvres intermittentes, les vrais spécifiques qui doivent les guérir toutes : & il est certain qu'avant la découverte du quinquina, tous les fébrifuges que l'on connoissoit devenoient inutiles dans les fièvres quartes, que l'on nommoit pour cette raison l'opprobre des Médecins (7) ; au lieu qu'elles cèdent à de fortes doses de ce remède, pourvu qu'il soit bien choisi, & qu'on y joigne, suivant les occurrences, les saignées (8), les émétiques, les purgatifs, les sels fixes, les neutres, les apéritifs amers.

Enfin, au tableau que fait un Auteur (9) des maux qu'occasionne dans les

---

(1) *Compend. Med. tract.* 52, §. 27.
(2) Dans l'endroit cité.
(3) *De Febr.*, *c. VIII.*
(4) Observations sur les Fièvres, en Anglois.
(5) Cités par le Docteur Rahn, dans l'excellent Ouvrage mentionné.
(6) *L. c.*, pag. 17 & suiv.
(7) *Sydenham*, *Observ. de morb. acut.*, *c. V*, *p.* 100.
(8) Un habile Médecin clinique, le Docteur Forsieri de Konisfeld, regarde comme également dangereux d'exclure tout-à fait la saignée du traitement des fièvres intermittentes, comme ont fait Sydenham, Torti, Ramazzini, ou de l'employer indifféremment dans tous les cas. La jeunesse, un tempérament vigoureux, l'usage immodéré des aliments spiritueux, les chaleurs de l'été, différents symptômes qui accompagnent la fièvre, comme le délire, l'assoupissement, le point de côté, le crachement de sang, la difficulté de la respiration, & autres semblables, ne demandent-ils pas l'ouverture de la veine ? Si l'on en pouvoit douter encore, ma dernière observation achevera de le démontrer. Le sage conseil que donne à cet égard le Docteur Borheri, dans ses Institutions de Médecine, & une infinité d'autres excellents préceptes qu'on y trouve, doivent les faire lire avidement de quiconque desire de faire des progrès dans l'Art difficile de guérir.
(9) *Turra*, *l. c.*, pag. 17 & suiv.

campagnes la cherté du quinquina, en y laiſſant régner librement les fièvres intermittentes, & à la prétendue néceſſité qu'il allègue en conſéquence, de lui ſubſtituer un médicament moins coûteux, tel que l'*hippo-caſtanus*, j'oppoſe ces réflexions : Il y a des Hôpitaux établis par la magnificence des Grands & la piété du reſte des Fidèles, pour ſubvenir aux beſoins de l'indigence; les portes en ſont ouvertes à tous ceux qui s'y préſentent, pour peu qu'ils ſoient incommodés : ils y trouvent des Médecins habiles, humains, & toutes ſortes de ſecours; d'ailleurs, il ne ſeroit pas facile de prouver que les fièvres intermittentes règnent plus dans les Campagnes que dans les Villes. Les obſervations néceſſaires pour décider cette queſtion, manquent abſolument : enfin, je ne connois point de calcul propre à autoriſer l'aſſertion de Turra. Un Médecin habile, qui entreprendroit de le faire, n'éclairciroit pas ſeulement cette queſtion; mais il jetteroit peut-être auſſi du jour ſur la nature des fièvres intermittentes. A la multitude des cauſes qui peuvent les répandre dans les Campagnes, il ne tiendroit qu'à moi d'en oppoſer un plus grand nombre encore, & de plus puiſſantes, dont la liſte a été faite par le célèbre Tiſſot (1). Mais, ſans entrer dans ces diſcuſſions, contentons-nous d'obſerver que le bas prix d'un médicament n'eſt pas une raiſon de l'adopter, s'il eſt preſque entièrement ſans vertu, encore moins de le préférer à un autre un peu cher, mais d'un effet infaillible. Après tous ces préliminaires, qui ne ſeront peut-être pas inutiles, je paſſe au détail de mes obſervations.

Première Obſervation. André Santini, âgé de 22 ans, d'un tempérament bilieux, fut attaqué, au mois de Juin dernier, d'une fièvre tierce, qui revenoit tous les deux jours, à quatre heures après-midi. Le froid duroit environ une heure; il étoit ſuivi d'une fièvre modérée, & l'accès finiſſoit à une heure après-minuit, par une ſueur copieuſe. Un peu de douleur dans les lombes, & quelque amertume dans la bouche, étoient tout ce qu'il ſouffroit; il n'éprouvoit ni vomiſſement, ni naufées, ni douleur de tête, aucun ſymptôme notable. Au ſurplus, la maladie ne devoit ſa naiſſance qu'à des fautes de régime, & n'étoit accompagnée d'aucun vice intérieur. L'ayant purgé avec un demi gros d'ipécacuanha, je lui ordonnai, après le quatrième accès, l'*hippo-caſtanus*, en m'attachant à ſuivre à la rigueur la méthode du Docteur Turra. Le malade en ayant déjà pris trois onces, les accès devinrent plus longs & plus forts; ils commencèrent deux heures plutôt. Il ſurvint enſuite des naufées & des maux de tête, accompagnés de peſanteur. Je continuai le remède; la fièvre, au ſeptième accès, devint double-tierce. Ce mauvais ſuccès, joint aux inſtances du malade, me firent interrompre l'uſage de l'*hippo caſtanus*; deux jours après, je lui

(1) *V.* l'Avis aux Gens du Monde ſur leur Santé.

ſubſtituai le quinquina : deux onces & demie emportèrent la fièvre.

Seconde Obſervation. Catherine Barbieri, âgée de 60 ans, femme d'un tempérament ſanguin & d'une conſtitution robuſte, fut portée à l'Hôpital au mois de Juillet dernier : elle me raconta que, pendant trois mois, elle avoit été ſujette à de fréquentes rechûtes, dont elle guériſſoit toujours au moyen du quinquina, mais qui revenoient ſans ceſſe, à cauſe des fautes de régime que ſon extrême pauvreté lui rendoit inévitables. La ſimple tierce dont elle étoit attaquée lorſque je lui fis ma première viſite, étoit fort modérée, & les accès duroient à peine cinq heures ; la langue n'étoit point chargée ; les hypocondres n'étoient ni tendus, ni obſtrués, & la malade étoit peu affoiblie. Après avoir donné une petite doſe d'ipécacuanha, j'en vins à *l'hippo-caſtanus*, dont elle avala quatre onces, ſans en retirer d'autre fruit que des douleurs cruelles dans le bas ventre, une conſtipation qui dura quatre ou cinq jours, une chaleur incommode, & un ſentiment de peſanteur dans le creux de l'eſtomac. Je ſupprimai alors l'uſage de l'*hippo-caſtanus ;* j'ordonnai à la place quatre onces d'huile de lin récente, qui calmèrent les douleurs, & produiſirent deux ou trois ſelles. Deux onces de quinquina, que je commençai à faire prendre deux jours après, arrêtèrent la fièvre. Je retins cependant dix jours encore la malade à l'Hôpital, lui faiſant prendre chaque jour une demi once du même remède ; après quoi elle ſe retira ſi bien guérie, qu'elle n'éprouva plus de rechûte, comme il me fut aiſé de m'en aſſurer, cette femme étant de Padoue, & habitante de Sainte-Croix, Fauxbourg très-fréquenté.

Troiſième Obſervation. Dominique Fuſaro, jeune homme de 18 ans, replet, & d'un tempérament ſanguin & bilieux, fut pris, au mois de Septembre, d'une fièvre tierce. Dans l'intervalle qui ſuivit le quatrième accès, je le purgeai avec la caſſe & la rhubarbe. Le cinquième fut, comme les autres, doux & accompagné ſeulement d'un peu de douleur de tête. Le jour ſuivant, je lui adminiſtrai mon *hippo-caſtanus.* Il en avoit à peine pris deux onces, que l'accès devança de deux heures le temps ordinaire, & dura quatre heures pardelà ; le mal de tête augmenta. Je n'en continuai pas moins de lui faire prendre le même remède. Lorſqu'il en fut à trois onces & demie, la fièvre s'empara du jour libre ; c'eſt-à-dire, que, de ſimple tierce, elle devint double. Néanmoins, toujours prévenu en faveur du prétendu ſpécifique, j'en ordonnai encore trois priſes, c'eſt-à-dire, encore une demi-once, qu'à la vérité il n'acheva point ; car, avant la dernière priſe, il ſurvint un accès, accompagné d'une chaleur ardente & d'un vomiſſement violent. Je changeai alors de méthode : trois onces de quinquina rendirent la ſanté à ce jeune homme.

Quatrième Obſervation. Melchior Guarda, de l'âge de 37 ans, d'un naturel mélancolique & d'une conſtitution maigre, eut, aux mois d'Août & de Septembre, vingt accès d'une fièvre tierce bénigne, commençant tous à la même heure, & tous égaux en durée. Il fut purgé à l'Hôpital

avec dix gros de l'électuaire des Nègres; & quand il passa au quartier où je faisois mes épreuves, je ne manquai pas de lui administrer l'*hippo castanus*. Aussi-tôt qu'il en eut pris une once, son ventre, qui jusqu'alors avoit été libre, se resserra: quand il en fut à deux, la fièvre devança de deux heures le temps ordinaire, & le froid dura une demi-heure de plus qu'il n'avoit accoutumé. Dans l'intervalle nouvel accès, qui me prouva que la maladie s'étoit changée en double tierce. Je ne discontinuai pas pour cela de lui donner le spécifique de Zannichelli, & j'en fis avaler au malade quatre onces, nonobstant l'horrible constipation qu'il lui avoit causée, nonobstant la chaleur brûlante & le poids qu'il sentoit à l'orifice de l'estomac après chaque prise. Je m'arrêtai pourtant à la fin; & après avoir rendu le ventre libre au moyen de trois onces de bonne manne, j'ordonnai le quinquina: deux onces & demie guérirent la fièvre.

Cinquième Observation. Barthelemi N.....-, d'une constitution robuste & d'un tempérament mélancolique, après avoir essuyé à la campagne neuf accès de fièvre tierce, vint à notre Hôpital le 8 Octobre. Dès qu'il eut fait les remèdes généraux que l'usage prescrit, je lui fis prendre, le jour intercalaire, un gros de sel essentiel d'*hippo-castanus*, préparé suivant la méthode du Comte de la Garaye; il n'opéra aucun changement dans la fièvre. J'ordonnai une autre dose pareille du même sel; elle n'empêcha pas le nouvel accès de survenir avec violence, accompagné de douleur de tête & des reins. Ayant, après deux jours d'intervalle, substitué à ce sel le quinquina, une once & demie emporta la fièvre.

Sixième Observation. Catherine Traglia, de l'âge de 44 ans, & d'un tempérament phlegmatique, fut aussi attaquée, au mois d'Octobre, d'une fièvre tierce, dont les accès duroient environ six heures, & étoient accompagnés d'une légère constipation. L'ayant purgée avec la casse & la rhubarbe, je lui fis prendre deux drachmes de sel d'*hippo-castanus*, divisées en six prises, dont une de quatre en quatre heures. La fièvre ne céda point, & il survint de plus un grand abattement. Vingt drachmes de bon quinquina, que je lui ordonnai deux jours après, la délivrèrent du premier mal, & de celui qu'elle devoit à l'*hippo-castanus*.

Remarque. Le sel d'*hippo-castanus*, que j'ai éprouvé sur les deux derniers malades, fut proposé par M. Bucholtz (1), & substitué par lui au quinquina, qu'il regardoit comme pesant sur l'estomac. Il le donne pour infaillible, d'après une seule observation, dans laquelle cependant il avoue, avec une louable ingénuité, qu'après avoir usé de son remède, la malade à qui il l'avoit administré éprouva des langueurs, des tuméfactions aux pieds, & d'autres pareils accidents, qui sans doute ne préviennent pas beaucoup en faveur de ce sel; en conséquence, je me

(1) *Nova acta Physica Med., n. c., tom. IV, Obs.* IV.

ſerois abſtenu d'en faire uſage, ſi je n'avois ouï dire que le Docteur Turra l'avoit employé heureuſement ſur trois malades (1) : mais l'événement me donna occaſion de vérifier par moi-même ce que M. Bucholtz avoit ſi franchement avoué, & j'éprouvai l'inutilité du ſel de l'*hippo-caſtanus*, préparé à la manière du Comte de la Garaye. Cependant, M. Bucholtz voulant prouver d'une autre manière la faculté fébrifuge qu'il attribuoit à ce ſel, ai égua quelques expériences de M. Peiper, ſur l'écorce de l'*hippo-caſtanus*, & quelques autres qu'il avoit faites lui même ſur le ſel. Il en concluoit qu'ils avoient tous les deux une vertu antiſeptique, égale à celle du quinquina. « Si l'on doit, dit-il, juger de la vertu fébri-» fuge d'un médicament par ſa qualité anti-putride, comme le penſent » les Docteurs Pringle, Macbride, & le Traducteur de la Chymie de Shaw, » je puis aſſurer avec confiance, que le ſel d'*hippo-caſtanus* eſt un grand » fébrifuge ». Mais, qui ne voit l'inconſéquence de ce raiſonnement, fondé ſur l'opinion des deux Auteurs cités, que la cauſe prochaine des fièvres intermittentes eſt la corruption des fluides (2) ! Et combien ne doit-on pas déplorer la précipitation avec laquelle des Auteurs, même illuſtres, tirent des conſéquences de pratique de certaines hyporhèſes, qui n'ont pour fondement que la brillante imagination de leurs inventeurs ! Les expériences ſtatiques du docte Langrish (3), prouvent que le ſang eſt très-viſqueux dans toutes les fièvres intermittentes. Or, comment accorder cette viſcoſité avec la putreſcence, dont l'effet eſt de diſſoudre les humeurs ? Les ſels neutres, qui, ſuivant les expériences du même Pringle, donnés à petite doſe, accélèrent la putréfaction (4), ne ſont-ils pas d'un grand uſage dans les fièvres périodiques, & ne les preſcrit-il pas lui-même ? En outre, l'opium qu'un grand Médecin (5) place au rang des ſeptiques, ne produit-il pas ſouvent de bons effets dans ces maladies (6) ?

---

(1) *L. c.*, Obſ. IV XI. XII.

(2) Pringle, Maladies des Armées, part. 3, c. 4, §. 11, & Mémoires ſur les Septiques & les anti-ſeptiques, c. 4.

(3) Théorie & Pratique modernes, c. 5.

(4) Appendice, *l. c.*, exp. XXV.

(5) Le célèbre Tiſſot, Traité des Nerfs, tom. I, part. II, art. IX, pag. 234, n. (2).

(6) Le ſavant & aimable Comte Antonio Pimbiolo des Elgefreds, Profeſſeur de Médecine théorique à Padoue, m'a aſſuré que huit ou dix gouttes de laudanum liquide de Sydenham, priſes dans une décoction de camomille dans le temps du calme, avoient guéri beaucoup de fébricitans dans des campagnes où il avoit fait éprouver ce remède par un Médecin de ſa connoiſſance. Il ajoutoit qu'il avoit fait faire ces expériences, d'après les obſervations de M. Duchanoy, rapportées dans le Journal des Savants, année, ſi je ne me trompe, 1780, & confirmant celles de M. Berryat, que j'ai citées ci-deſſus. Toutefois ce Profeſſeur convint avec moi qu'il falloit adminiſtrer ce remède avec beaucoup de précaution, guidé en cela par la raiſon & par l'autorité du Docteur Borſieri, qui aſſure avoir quelquefois obſervé des effets meurtriers & inſéparables de l'opium mal adminiſtré. (*V.* les Inſtitutions citées, §. 119).

D'ailleurs, ſi l'on pouvoit conclure de la qualité anti-ſeptique à la vertu fébrifuge, on devroit placer beaucoup au-deſſus du quinquina le camphre, la myrrhe, la ſerpentaire de Virginie, la camomille, l'abſynthe, qui ſont bien plus anti-putrides que lui. On conviendra donc que les expériences de MM. Peiper & Bucholtz ne prouvent rien, que la théorie des Docteurs Pringle & Macbride n'eſt pas exacte, & que les conſéquences qu'on en tire ne ſont point fondées.

Septième Obſervation. Dominique Dagueletto, vieillard de 70 ans, d'un tempérament ſanguin & bilieux, d'une conſtitution sèche & hâlée, ayant fait beaucoup de chemin par un temps froid & pluvieux, fut attaqué d'une fièvre double-tierce, mais bénigne, & ſans aucun ſymptôme bien remarquable. Il vint à notre Hôpital le 24 de Juillet: je lui ordonnai d'abord une priſe d'ipécacuanha, puis l'écorce d'*hippo-caſtanus*, adminiſtrée ſuivant ma méthode. Il en prit une once & demie, ſans qu'il arrivât le moindre changement dans ſa fièvre; mais lorſqu'il en fut à deux onces ſix drachmes, les accès commencèrent à devancer le temps ordinaire; ils devinrent plus longs, & furent accompagnés d'un froid violent, d'un tremblement de tous les membres, d'un délire continuel & d'un abattement extrême. Il fallut pourtant qu'il allât juſqu'à quatre onces: alors, voyant tout aller de mal en pis, le froid devenir plus fort & plus long, les autres ſymptômes augmenter de même, le pouls, dans les intervalles, commencer à n'être pas net; enfin, ne voyant aucune apparence de guérir mon malade par cette voie, je recourus vîte au quinquina, & il en fallut trois onces pour dompter cette fièvre, devenue aſſez effrayante (1).

Huitième Obſervation. Domenica Paſetti, âgée de 26 ans, & d'un tempérament mélancolique, fut attaquée, au mois d'Août, d'une fièvre double-tierce. L'ayant purgée avec la rhubarbe, aiguiſée de quelques grains de diagrède ſoufré, je lui ordonnai l'écorce d'*hippo-caſtanus*. Lorſqu'elle en eut pris environ quatre onces, la fièvre devint erratique, & ne ſuivit plus aucune règle, ni dans la durée, ni dans la force des accès; une conſtipation terrible, dont je n'avois vu aucun exemple dans les autres fébricitants, fit enfler ſon ventre, lui cauſa de cruels maux de tête, & changea ſon teint fleuri en une couleur extrêmement pâle & plombée. N'ayant pas pu l'engager à prendre un lavement émollient, je lui ordonnai trois onces d'huile de lin, & des fomentations tièdes pour le bas-ventre. Par ces moyens, je donnai cours aux matières; mais la fièvre conſervoit tou-

(1) Quoique j'aie donné à cette Obſervation la ſeptième place, elle fut pourtant la ſeconde que je fis. La prévention où j'étois alors en faveur de ce remède, fut cauſe de mon obſtination à le faire continuer au malade. J'ai eu lieu de m'en repentir. Que mon exemple apprenne aux autres à ne compter que juſqu'à un certain point ſur un nouveau remède.

jours ſon nouveau caractère. Avant d'en venir au vrai remède, je préparai la malade par deux légères doſes d'ipécacuanha, qui donnèrent aux accès une marche régulière & certaine: alors deux onces de quinquina guérirent entièrement la fièvre.

Neuvième Obſervation. André Demori, Laboureur, âgé de 34 ans, d'un tempérament atrabilaire & d'une conſtitution maigre, fut ſurpris d'une fièvre quotidienne, qui le prenoit régulièrement à huit heures du ſoir, & ſe terminoit par une légère ſueur au point du jour. Un des Médecins ordinaires de l'Hôpital lui donna dix gros de l'électuaire des Nègres, qui lui procurèrent quatre ſelles copieuſes. Dès que je l'eus ſous ma direction, je lui fis prendre deux onces d'*hippo caſtanus*, adminiſtrées ſuivant ma méthode accoutumée, & deux onces mêlées avec huit ſcrupules de rhubarbe. Tout cela ne ſervit qu'à produire une fâcheuſe conſtipation, un poids incommode & une chaleur brûlante au creux de l'eſtomac. A la fin, cet homme, impatienté, partit de l'Hôpital, ſans me dire adieu: mais ſa fièvre continuant, il revint au bout de ſix jours; alors je lui fis prendre quelques doſes de tartre vitriolé, de rhubarbe & de fleurs de ſel ammoniac martial; le tout réduit en poudre. Ce remède, joint à une aſſez bonne priſe d'ipécacuanha, rendit la ſanté au malade.

Dixième Obſervation. Un Payſan de Vicence, âgé de 43 ans, d'un tempérament phlegmatique & d'une couleur terreuſe, fut attaqué d'une fièvre quotidienne. Elle revenoit tous les ſoirs vers minuit, avec un léger friſſon, ſuivi d'une chaleur douce & inégale, & avec un peu de ſueur ſur la fin de l'accès, qui ſe terminoit au point du jour ſuivant. M'étant chargé de lui, j'examinai ſes hypocondres, que je trouvai exempts de dureté & de tenſion; cependant ſes dents étoient ſales & ſa langue chargée. Je le purgeai avec la médecine ordinaire, & je lui fis prendre l'*hippo-caſtanus*, mêlé avec la rhubarbe. La fièvre n'éprouva pas la plus petite altération juſqu'à la fin de la quatrième once; mais alors le ventre devint très conſtipé, & les jambes commencèrent à s'enfler. Un vomitif que je ſubſtituai à l'*hippo caſtanus*, & le vin médicamenteux de Boërrhaave (1), opérèrent la guériſon.

Remarque. L'embarras pituiteux des premières voies, les obſtructions des viſcères, effets ordinaires des fièvres quotidiennes, enfin, la qualité aſtringente de l'*hippo-caſtanus*, m'engagèrent à mêler ce remède avec la rhubarbe, qui, comme tout le monde ſait, eſt inciſive & apéritive. Je ne crois pas que cette circonſtance ait pu nuire à l'exactitude de mes obſervations; & puiſque les partiſans de l'*hippo-caſtanus* veulent le comparer au quinquina, qu'ils ſachent que la rhubarbe, jointe à ce dernier remède à petite doſe,

(1) Décrit dans la ſection 767 de la Matière Médicale.

n'eſt nullement purgatif, ſuivant les obſervations de Lanciſi (1), de Mead (2), & de pluſieurs autres.

Onzième Obſervation. Joſeph Bonzi, âgé de 55 ans, & d'un tempérament phlegmatique, fut pris d'une fièvre quarte; le ventre & les hypocondres étoient dans leur état naturel. Après le cinquième accès, je lui donnai, à la ſuite de l'ipécacuanha, la poudre d'*hippo-caſtanus*, dont il prit quatre onces, ſans qu'il en réſultât aucun autre effet que la conſtipation, avec le poids & la chaleur au creux de l'eſtomac. Trois onces de quinquina, qui lui furent adminiſtrées dans un très-petit eſpace de temps, lui rendirent la ſanté.

Douzième Obſervation. On reçut dans le même temps à l'Hôpital, Jean-Baptiſte Penolini, jeune homme de 24 ans, muſculeux & robuſte, & d'un tempérament ſanguin. Il avoit une fièvre quarte, dont les accès commençoient par un froid violent & de longue durée, & étoient ſuivis d'une forte chaleur, accompagnée de grands maux de tête. Toutes ces indications m'engagèrent à ordonner une légère ſaignée, & j'eus lieu de m'en applaudir, puiſque les accès ſuivants furent beaucoup plus modérés. Je fis prendre inutilement à ce malade une décoction de ſix onces d'*hippo caſtanus*; je recourus au quinquina, dont trois onces le délivrèrent de la fièvre.

Je penſe que ces douze obſervations en diſent aſſez contre l'uſage de l'*hippo-caſtanus*, pour que je puiſſe me diſpenſer d'en rapporter ſept autres que je fis avec un ſuccès à-peu-près ſemblable. De ce nombre, trois furent faites ſur de ſimples tierces d'automne, deux ſur des doubles tierces, deux ſur des fièvres quartes. Qu'il me ſoit permis à préſent de faire obſerver, 1°. que j'eus l'attention la plus ſcrupuleuſe à faire en ſorte que la poudre fût bien choiſie, & le ſel bien préparé; 2°. que j'ai eu ſoin, pour l'ordinaire, de me conformer avec exactitude à la méthode de ceux qui conſeillent l'*hippo caſtanus*; 3°. que je l'ai employé de toutes les manières les plus uſitées; c'eſt-à-dire, en ſubſtance, en ſel & en décoction; 4°. que, ſous toutes ces formes, j'en ai fait prendre à mes malades le double de ce qu'on a coutume de leur en donner, 5°. qu'autant que j'ai pu le faire ſans riſque, j'ai toujours laiſſé paſſer deux ou trois jours avant de preſcrire d'autres remèdes; 6°. que, malgré toutes ces attentions, les fièvres ſubſiſtèrent avec différents caractères, & devinrent doubles ou ſubintrantes, ſuivant la diverſité des ſaiſons & des tempéraments; 7°. que mes expériences furent faites dans un Hôpital public, en préſence de dix ou douze perſonnes, qui pourront atteſter la vérité, ſur-tout ceux qui ont

(1) *De nox. palud. effluv.*, *lib.* 2, *epid.* 4, *c. V*, §. 26.
(2) *Monit. & Prav. Med.*, *c. I*, *Sect.* 8.

été

été les plus assidus, comme le Docteur Dominique Zuccolo, alors Médecin de quartier, M. Gaspard Trévisan, premier Apothicaire, & M. Marc-Antoine dalla-Vecchia, Infirmier; 8°. que la constipation de ceux qui firent usage de l'*hippo-castanus*, le poids & la chaleur qu'ils éprouvèrent dans l'estomac (1), preuves de sa stipticité anciennement reconnue par Lémery (2), ont mis hors de doute qu'il est non-seulement sans vertu, mais encore dangereux & incommode; & qu'enfin, les analyses chymiques & les expériences qui l'ont rangé parmi les anti-septiques (3), n'ont aucunement augmenté sa valeur.

Que l'on joigne à tout ce que j'ai dit, treize Observations présentées par un savant Médecin à l'Institut de Bologne (4); quelques-unes faites à Venise, & rapportées dans le Journal de Médecine; d'autres faites à Parme, comme l'a écrit de cette Ville M. Guatteri à notre savant Académicien M. Marsigli; d'autres à Vérone, comme me l'a assuré le Docteur Belaschi mon ami. J'ai déjà fait mention, dans la note 1, pag. 293, de celles qui me furent communiquées à Milan. Une lettre du Docteur Porsieri, en date du 24 Août 1781, me parle de quantité d'autres qui ont été faites à Pavie. « Je sais, dit cette Lettre, qu'un Professeur de Pavie, » autrefois mon écolier, a fait beaucoup d'épreuves, qui ne confirment » point les grands éloges donnés à l'écorce d'*hippo-castanus* ». Que l'on recueille donc tous ces faits, & que l'on juge si ce végétal mérite d'être mis au rang des meilleurs fébrifuges, ou si même il peut être regardé comme un remède innocent (5).

---

(1) En passant par Milan, j'eus la satisfaction de lier connoissance, d'une manière assez particulière, avec Don Pietro Moscati, Professeur Royal de Chymie & de Chirurgie. Raisonnant avec lui de chose & d'autre, nous tombâmes sur la vertu de l'*hippo-castanus*. Ce Médecin m'assura que non-seulement ce remède n'avoit fait aucun bien à dix malades à qui il l'avoit administré, mais qu'il leur avoit causé tous les maux dont j'ai parlé. Ce fut avec un plaisir sensible que je vis mon sentiment sur ce point confirmé par le témoignage d'un Savant estimable & connu dans la République des Lettres.

(2) Dictionnaire des Médicaments, pag. 172 de mon édition.

(3) Quoiqu'en répétant les expériences de Peiper & de Bucoltz, je n'aie pas trouvé des résultats qui répondissent à mon attente, cependant je m'assurai que l'*hippo-castanus* n'est pas absolument privé de la vertu anti-septique, & c'est à quoi je m'attendois, sachant bien, par les expériences de MM. Pringle, Macbride, Gardane, & de plusieurs autres, que les astringents sont anti-putrides : mais, à mon avis, cela ne relève pas beaucoup la valeur de ce remède, puisque, s'il s'agissoit de s'opposer à la putrefaction, l'absynthe, la camomille, & quantité d'autres anti-septiques, plus efficaces que celui-là, se trouveroient pareillement sous la main, & ne coûteroient pas davantage.

(4) *V.* le Journal de Médecine, imprimé à Venise, dans lequel on se contente d'indiquer ces expériences, qui, je crois, n'ont pas encore été publiées.

(5) Tout ce que j'ai dit contre l'*hippo-castanus*, considéré comme fébrifuge, ne doit pas empêcher de le regarder comme utile à d'autres égards. Un savant Conseiller,

SECOND MÉMOIRE

Sur les Citernes deſtinées à y conſerver les Vins,

Par M. FOUGEROUX DE BONDAROY.

Lu à la Société Royale d'Agriculture, dans une de ſes Séances du mois de Février 1784.

LE premier Mémoire publié dans le Journal de Phyſique (Mars 1782), contient la manière de conſtruire les citernes. Il étoit deſtiné principalement à ſervir de réponſe à ceux qui, ayant été dans l'embarras pour ſe procurer des futailles après la récolte abondante de 1781, demandoient à M. Duhamel du Monceau ce qu'on pouvoit attendre de l'uſage des citernes deſtinées à y conſerver les vins.

J'ignorois ce que M. le Payen, Procureur du Roi au Bureau des Finances, & ancien Directeur de l'Académie de Metz, avoit publié ſur la conſtruction des vaiſſeaux en maçonnerie propres à loger & à conſerver le vin (Metz, 1780), & ce qu'il avoit écrit dans un Mémoire préſenté à l'Académie de Metz en l'année 1775. Si j'euſſe ſu que cet Académicien

---

M. Scopoli, aſſure (*Flor. Carniol.*, tom. I, pag. 268, ſeconde édition de Vienne, 1772) que la culture de cet arbre peut être fort avantageuſe. En effet, outre le bien qu'il fait aux chevaux dans la pouſſe & dans d'autres maladies, ſon fruit, dépouillé de la peau, & réduit en poudre, étant mis dans l'eau, forme une écume, qui eſt une eſpèce de ſavon propre à nettoyer le linge & les habits; les feuilles ſervent à la nourriture des troupeaux; l'écorce peut être employée à tanner le cuir; l'infuſion du fruit ſert à rouir le chanvre, & elle vaut beaucoup mieux pour laver la ſoie crue que le ſavon, qui empêche la ſoie de prendre de belles couleurs, & cette dépuration de la ſoie ſe peut faire encore au moyen du ſel extrait des cendres d'*hippo-caſtanus*: enfin, on fait du fruit un amidon, & de la partie ſavonneuſe extraite, une poudre qui, détrempée dans l'eau, & mêlée avec le ſon du froment, fait un bon aliment pour les poules. Pluſieurs de ces avantages de l'*hippo caſtanus*, & principalement ſes qualités nutritive & déterſive, ſont atteſtés par l'illuſtre Haller, dans ſon Hiſtoire de la Suiſſe. (*Voyez* en l'extrait dans les *Comm. de reb. in Scient. natur. & medic. geſt.*, *part. I*, *v.* XVI. Léipſic, 1771). De tout cela, il réſulte que l'*hippo-caſtanus* n'eſt rien moins que mépriſable, & qu'il doit être claſſé parmi les ſimples utiles à l'économie & aux Arts.

ſe fût occupé de cet objet, je me ſerois acquitté, en le citant, du devoir que je remplis aujourd'hui.

Pour donner au Public toute la confiance qu'il doit avoir dans les citernes en maçonnerie propres à y conſerver les vins, j'aurois dû lui rappeller qu'on les a employées fort anciennement à cet uſage; que ces citernes ſubſiſtent encore dans une maiſon de plaiſance, ſituée à mi côte, près de Tours, que Louis XI nommoit ſa maiſon des *Tonneaux-lès-Tours*, parce que ces foudres ou citernes, conſtruits en maçonnerie, avoient la forme de tonneaux.

Je pouvois ajouter que, dans la Brûlerie de Valignac, dépendante du Château du Bois, à deux lieues de Montpellier, appartenante à M. de Joubert, Syndic général & Tréſorier général de la Province du Languedoc, MM. Argand de Genève, Directeurs de ce ſuperbe Atelier de diſtillation, ont fait conſtruire en contre-bas du terrein d'un bâtiment, ſeize citernes à vin, de la continence chacune de ſeize muids de Languedoc (chaque muid de 675 pintes de Paris), & que les vins s'y conſervent très-bien.

Je devois raſſembler ces faits dans le premier Mémoire que j'ai donné ſur l'uſage des citernes, d'autant que j'y avouois que l'expérience faite par MM. Duhamel vers 1760 étoit inſuffiſante, puiſqu'il auroit été néceſſaire de dépoſer des poinçons remplis du même vin que contenoit la citerne, & de les laiſſer dans la cave proche cette même citerne, pour ſervir de comparaiſon.

Je n'avois parlé, dans le premier Mémoire, que de deux citernes exiſtantes à Denainvilliers, proche Pethiviers, tandis qu'il y en a trois placées dans une des caves du Château, & ſous le bâtiment qu'on nomme *Foulerie*, où ſont les cuves & le preſſoir. Cette troiſième citerne a 6 pieds 3 pouces de hauteur ſur 6 pieds 7 pouces de diamètre; elle eſt preſque cylindrique, & contient environ 35 poinçons, jauge d'Orléans, chaque poinçon ou demi-queue de la continence de 240 pintes. MM. Duhamel ont préféré, comme je l'ai dit dans mon premier Mémoire, d'établir trois citernes, plutôt que d'en avoir une ſeule de la continence de ces trois; à plus forte raiſon ne cherchoient-ils pas à faire conſtruire de ces foudres, qui auroient contenu juſqu'à 26,000 pintes de vin, ou plus encore. (*Voy.* Mémoire qui a remporté le Prix au Jugement de l'Académie de Marſeille en 1770, ſur la meilleure manière de gouverner les vins de Provence, & qui contient d'excellentes vues).

Ces trois citernes ſont établies dans le terrein d'une cave en contre-bas, ſous le bâtiment qu'on nomme *Foulerie*. Je ſais qu'on auroit pu les placer au-deſſus du niveau du terrein, & qu'on ſe ſeroit ainſi ménagé une facilité, pour, à l'aide d'un robinet, tirer aiſément le vin qu'elle auroit contenu; il eût été encore poſſible de former une galerie ou conduite, pour arriver à une partie du fond de la citerne, & tirer ainſi le vin: mais,

comme on le verra, il eſt d'autres moyens ſimples pour y parvenir; & je ne dois pas conſeiller, lorſqu'il s'agit d'un objet de commerce & de lucre, d'y mettre un capital en dépenſe, dont il ſeroit difficile de retirer l'intérêt.

Nous penſons autrement, lorſque, tendant à l'épargne des bois, & deſirant ſuppléer à leur rareté, nous conſeillons, d'après les vues patriotiques de MM. Duhamel, de faire conſtruire des cuviers en maçonnerie pour les leſſives. Ces cuviers, faits à-peu-près comme les citernes à vin, ſont dans nos fermes établis pluſieurs pieds au-deſſus du niveau du ſol, & aſſez élevés, pour que l'eau de la leſſive ſortie du cuvier, puiſſe ſuivre une pente, & venir retomber dans le vaſe de fonte ou baſſine, mis ſur un fourneau, & y reprendre une nouvelle chaleur.

J'avois annoncé au Public, dans mon premier Mémoire, l'intention où j'étois de répéter, avec tous les ſoins poſſibles, l'expérience ſur la conſervation des vins dans les citernes, & que j'en publierois le réſultat.

Etant devenu propriétaire de ces citernes (1), je me ſuis cru doublement obligé de remplir la promeſſe que j'avois donnée; & je publie d'autant plus volontiers l'épreuve que j'ai faite, qu'elle me paroît confirmer l'avantage qu'on peut retirer des citernes dans les pays de vignobles pour la conſervation des vins, & que les citernes conſtruites en pierre doivent tendre à une moindre conſommation de bois, qui devient de plus en plus rare en France.

Je dois prévenir que les vins de Denainvilliers, où j'ai fait l'expérience, reſſemblent en qualité à ceux qui ſe tirent d'Orléans, dont Denainvilliers eſt éloigné de neuf lieues: ils ne ſont pas auſſi hauts en couleur que ceux de l'intérieur du Gâtinois, mais plus colorés que ceux de Bourgogne.

Il convient encore de rappeller que le vin de la récolte de 1782 n'a pas eu de qualité. Le raiſin, ainſi que les autres fruits, n'ont pas mûri: & au mois de Décembre 1783, les vins de cette récolte avoient plus de valeur, quoique nouveaux, que ceux de 1782.

J'avois recueilli, en 1782, 40 poinçons de vin, dont le raiſin étoit partie de l'eſpèce appellée *gouas* ou *goas* (2), partie *fromentée*: il avoit été foulé, & avoit bouilli dans une cuve de bois, autant que la ſaiſon &

(1) Je dois ces citernes à MM. Duhamel. Ces Citoyens ſavants & vertueux Patriotes les avoient fait conſtruire, n'ayant en vue que l'utilité publique; je dois donc ne m'en regarder que comme dépoſitaire. Je ſuis leur élève & leur ſucceſſeur, & ſi je n'ai pas leurs talents, je puis me flatter d'avoir hérité de leur manière de penſer dans tout ce qui peut concourir à l'avantage de mes Concitoyens.

(2) Le gouas ne donne pas un vin délicat.

la nature du raisin sembloient cette année le permettre. Je l'avois fait tirer à clair ; & le 30 Octobre 1782, je fis déposer, dans une de mes citernes, 35 poinçons de ce vin ; elle étoit remplie à la hauteur de 6 pieds 3 pouces.

La citerne auparavant avoit été lavée à plusieurs reprises avec de l'eau bouillante, & je l'avois fait imbiber ensuite avec 8 pintes d'eau-de-vie.

J'avois aussi disposé près la citerne un poinçon neuf, jauge d'Orléans, qui avoit été lavé, puis imbibé d'un demi-setier d'eau-de-vie. Je le fis emplir du même vin que contenoit la citerne, pour servir de comparaison avec le vin de la citerne, ce qui n'avoit pas été fait dans l'expérience de MM. Duhamel.

Je ne dois pas passer sous silence (quoique cela tienne probablement à l'espèce de vin dont j'ai rempli la citerne) que cette année il avoit peu & mal bouilli dans la cuve, & qu'étant déposé dans cette citerne, il s'y est établi une nouvelle fermentation & chaleur, à tel point que j'ai pensé qu'il étoit à propos de ne la pas fermer dans ce temps, & je n'ai cru devoir y mettre le couvercle que six jours après que le vin y avoit été déposé. J'ai agi de la même manière pour placer le bondon à la pièce de comparaison.

Après avoir arrangé le couvercle sur la citerne, j'ai fait entrer de la mousse avec force dans les jointures ; puis une couche de terre rouge humectée, couverte encore de 3 pouces de sable.

Le 5 Décembre, je visitai la citerne & la pièce de comparaison.

Le vin étoit baissé dans la citerne de . . . . . 1 *pouc.* 0 *lig.*

Il avoit déjà perdu un peu de sa couleur, lorsqu'on le comparoit à celui du poinçon.

Le 22 Janvier 1783, le vin de la citerne avoit baissé de 1 6

Le vin de la citerne étoit moins coloré que celui de la pièce de comparaison, nulle différence pour le goût.

Le 24 Février, le vin étoit baissé de 0 9

Le 6 Mars 0 4

Le 9 Avril 0 9

TOTAL . . . 4 *pouc.* 4 *lig.*

Donc, depuis le 30 Octobre 1782 jusqu'au 9 Avril 1783, le vin de la citerne a baissé de 4 pouces 4 lignes, & celui de la pièce de comparaison de 3 pouces.

Le 10 Avril 1783, on a rempli la citerne avec deux pièces de vin de la récolte de 1782 ; de sorte que la citerne étant remplie, il y avoit,

comme au 30 Octobre 1782, 6 pieds 3 pouces de vin, & il m'en avoit coûté 37 poinçons de vin.

On se rappelle que le vin avoit baissé de 4 pouces 4 lignes; & comme il a fallu deux pièces de vin pour la remplir, je peux compter qu'une pièce de vin occupe dans ma citerne un espace de 2 pouces 2 lignes.

On a aussi rempli ce même jour 10 Avril 1783, la pièce de comparaison jusqu'au bondon, & il a fallu 25 pintes.

Le premier Mai, on a mesuré & goûté le vin. Celui de la citerne se décoloroit de plus en plus par comparaison avec celui de la pièce; le vin de la citerne étoit peu baissé.

Le 1er Juin, il a baissé de	0 *pouc.*	3 *lig.*
Le 3 Juillet, . . de	0	2
Le 10 Août, . . de	0	3
Le 15 Septembre, . de	0	6
Le 1er Octobre, . de	0	4
Le 11 Novembre, . de	0	2
Le 4 Décembre, . de	0	2

Ce même jour 4 Décembre 1783, on a goûté le vin de la citerne; toujours moins de couleur que le vin de la pièce de comparaison, mais moins de verdeur, & il étoit bon à boire.

Le 2 Janvier 1784, le vin a baissé de	0	2
TOTAL	2 *pouc.*	0 *lig.*

Ce vin étoit clair, & j'ai cru que cet espace de temps, depuis le 30 Octobre 1782, suffisoit pour constater l'épreuve des citernes, d'autant que nos vins, principalement d'une année où ils ont peu de vigueur, ne sont pas de garde, sur-tout dans de grands vaisseaux; & je résolus d'en faire tirer le vin.

Le 8 Janvier 1784, on découvrit la citerne; il en sortit une vapeur ou gaz considérable, & on l'a laissée ouverte pendant deux heures, avant d'en tirer le vin (1).

On plaça dessus la citerne une échelle double, qui portoit une poulie à son dernier échelon, & on tira ainsi le vin à l'aide d'un seau & d'une corde. Cette opération a duré près de neuf heures pour vuider la citerne, sans qu'on ait éprouvé le moindre inconvénient, & avec grande facilité.

(1) Je crois l'observation de la plus grande importance pour ceux qui seront chargés de faire cette opération.

La liqueur conſtamment claire, on a été étonné de ne trouver au fond de la citerne qu'environ la moitié d'un poinçon de lie, & une demi-pièce de vin trouble.

Cependant on n'a tiré de la citerne que 30 poinçons de vin bien conditionné, quoique le 30 Octobre 1782, & le 10 Avril 1783, on ait dépoſé dans cette citerne 37 pièces de vin.

Nous avons dit qu'il y avoit 6 pieds 3 pouces de vin dans la citerne, & qu'une pièce de vin y occupe un eſpace de 2 pouces 2 lignes, ou 26 lignes.

Par conſéquent 6 pieds 3 pouces, ou 75 pouces, ou 900 lignes, doivent contenir 34 poinçons $\frac{16}{26}$; & comme, pour l'emplir, on y a mis 35 poinçons, cela prouve que la citerne eſt à-peu-près cylindrique.

Le 10 Avril, on l'a remiſe à 35 poinçons.

Le 8 Janvier, il y avoit en moins 1 pouce 11 lignes; ainſi, il devoit y avoir encore 34 poinçons. Cependant on n'y en a trouvé que 30 de vin clair, & environ une pièce, tant de lie, que de vin trouble. Il faut donc compter que, par évaporation & imbibition de la citerne, j'ai perdu 3 pièces de vin, & quatre par imbibition des nouvelles futailles, ou par mal-adreſſe & négligence de ceux chargés de cette opération, &c. Total de la perte, ſept pièces (1).

Voyons maintenant quel peut être le déchet de 37 poinçons de vin dépoſés dans une cave; ſans y comprendre la perte des poinçons par accidents, ſuintages, briſement de cercles, trous de vers, &c. &c.

On a remis le 10 Avril 1783, dans le poinçon de comparaiſon,	25 *pintes.*
Le 8 Janvier 1784, il y manquoit encore	10
Je ne l'ai pas tiré, voulant le conſerver pour ſervir de comparaiſon; mais ce vin n'ayant pas été ſoutiré depuis qu'il eſt dans la futaille, pouvoit compter ſur, tant lie que vin trouble. . .	10
TOTAL	45 *pintes.*

Multipliant 45 par 37 poinçons, on a 1665 pintes, qui, diviſées par 240, donnent 6 poinçons 225 pintes, près de 7 poinçons de perte. Ainſi, ſur 37 poinçons de vin ſans accidents cauſés par la rupture de cercles, &c., j'aurois vu réduire ce nombre à 30, comme dans la citerne.

(1) Quant à la diminution du vin dans la citerne, je crois en connoître la cauſe, & pouvoir y remédier. On n'avoit pu l'imbiber d'eau aſſez de temps auparavant qu'on y mît le vin, & il y avoit 20 à 22 ans qu'on n'y en avoit dépoſé. Il auroit été avantageux de couvrir quelques gerçures : c'eſt un défaut dans ma citerne, mais qui ne peut retomber ſur les autres. L'eſſentiel ici, c'eſt que le vin s'y ſoit bien conſervé.

Voici donc les avantages que je penſe avoir retirés de ma citerne.

Les poinçons où j'ai mis ce vin m'ont coûté 3 liv. 12 ſols ; & dans une année où la récolte auroit été abondante, & au temps de la vendange, je les aurois payés 9, 10 & 12 liv.

Je n'ai point eu de vin gâté, tandis que, ſur-tout lorſque les futailles ſont chères, on en achète ſouvent moitié de la proviſion, qui perdent le vin qu'on y a mis.

Je n'ai rien payé pour le reliage des tonneaux : enfin, mon vin étoit placé de manière que, ſans m'occaſionner aucune diminution de mon terrein, puiſque les trois citernes qui ſont dans cette cave contiennent 95 pièces de vin, ou 22,800 pintes, je puis encore y placer autant de pièces de vin que s'il n'y avoit pas de citernes.

Cette épreuve annonce donc l'avantage qu'il y a à faire des citernes, pour y dépoſer les vins auſſi-tôt la récolte.

Elle confirme ce que j'ai avancé dans le premier Mémoire, que le vin ſe fait plus promptement, lorſqu'il eſt en grande maſſe, que lorſqu'on l'a dépoſé dans de moindres vaiſſeaux, & en petite quantité.

J'aurois deſiré faire l'épreuve des citernes, pour y conſerver des eaux-de-vie ; mais la dépenſe excède mes facultés, nos vins donnant trop peu d'eſprit pour retirer partie des frais ; d'ailleurs la gêne eſt ſi grande pour ceux qui brûlent du vin, que je cherche à me perſuader de ne point y ſonger.

Je me propoſe ſeulement de m'aſſurer, s'il eſt des moyens d'empêcher les vins dépoſés dans les citernes de ſe décolorer, & mon premier ſoin ſera d'en inſtruire le Public.

DESCRIPTION

D'UN NOUVEAU CADRAN SOLAIRE.

Par M. CARAYON *fils, Négociant à la Rochelle.*

A (*fig.* 2, *Planc. I.*), eſt un diſque de métal, dont les deux ſurfaces doivent être bien dreſſées, unies & parallèles, à une diſtance convenable du bord (afin de laiſſer l'eſpace néceſſaire pour placer les chiffres des heures). Du centre B décrivez le cercle C D ; tirez enſuite le diamètre E F, & diviſez le demi-cercle E D F en douze parties égales, qui ſeront les douze heures du jour, depuis ſix heures du matin juſqu'à ſix heures du ſoir : mais pour que ce cadran indique toutes les heures des plus longs jours de notre climat, portez deux de ces diviſions de chaque côté du diamètre ſur l'autre moitié du cercle, depuis E juſqu'en G, & depuis F

juſqu'en

juſqu'en H, & alors le cadran pourra indiquer depuis quatre heures du matin juſqu'à huit heures du ſoir. L'on peut, ſi l'on veut, diviſer le cercle entier en vingt quatre parties égales. Pour qu'il ſerve dans tous les climats, l'on ſubdiviſera chacune de ces parties en demie & en quarts; mais pour que ces ſubdiviſions ſoient bien diſtinctes, décrivez trois autres cercles concentriques au premier, alors les lignes tranſverſales qui indiqueront les heures, couperont quatre cercles; celles qui indiqueront les demi-heures, couperont trois cercles; & enfin, celles qui indiqueront les quarts, n'en couperont que deux, comme on le voit dans la figure. Décrivez de plus en dedans de tous ces cercles deux autres demi-cercles I K L, que vous diviſerez auſſi par des tranſverſales en 60 parties égales. Ce ſont les minutes qui ſeront indiquées par une aiguille miſe en mouvement par un mécaniſme dont je ferai la deſcription ci-après.

M N (fig. 2) eſt une alidade ou aiguille vue en profil; *m n* la repréſente vûe en face; ſon centre s'ajuſte au centre B du diſque, ſur le quarré d'une tige mobile, comme il ſera indiqué plus bas. P eſt une chape ajuſtée deſſous l'alidade; elle y eſt fixée par deux vis. Cette chape, qui embraſſe les deux ſurfaces du diſque, lorſque l'alidade ſe met au centre, doit gliſſer autour de la circonférence, & empêcher le ballotement de l'alidade; mais pour que le mouvement en ſoit doux, ſans rien ôter de la ſolidité néceſſaire, il faut ajuſter en dedans de la partie inférieure de la chape (qui doit être diſpoſée pour cela) un petit reſſort de preſſion Q, que l'on pourra bander plus ou moins par le moyen d'une vis à tête godronnée R. *e f* repréſente le profil du diſque.

S eſt une pinule fixée perpendiculairement ſur l'alidade, on en voit la forme en *s*; tracez au milieu de cette pinule une ligne bien apparente S S, qui doit tomber exactement ſur la ligne *m n*, qui paſſe par le centre & l'extrémité de la fleur-de-lys de l'alidade. T eſt une autre pinule qui ſert de ſtyle. Voyez en *t* la forme que je lui ai donnée: on y ajuſte une ſoie V, qui doit être dans la même direction du trou X & de la flèche Y. Cette pinule, comme la première, doit être fixée ſur l'alidade, à 2 ou 3 pouces plus loin du centre, ſuivant la grandeur du cadran. *z &* eſt l'aiguille des minutes, terminée à chaque bout par une flèche, & dont la longueur eſt déterminée par le diamètre du cercle I L (fig. 2).

L'on voit, ſous le profil du diſque *e f* un rouage 1 2, compoſé de la roue 3, qui porte ſoixante-douze dents, fixée à la tige 4, qui doit être aſſez longue pour traverſer le diſque *e f* & l'alidade M N; elle doit être percée dans toute ſa longueur, & terminée par un quarré. Cette première roue engrène dans le pignon 5 de ſix aîles, fixées ſur la roue 6, diviſée en trente dents. Cette ſeconde roue, dont le pivot eſt commun avec le pignon, engrène dans une autre roue 7, auſſi de 30 dents. La tige 8 ou pivot de cette dernière roue traverſe la tige 4 de la grande roue. La tige 4 eſt, comme nous l'avons dit, terminée par un quarré où

s'ajuſte l'alidade M N; & la tige 8 reçoit à frottement la petite aiguille Z &, & y eſt retenue par une petite vis à tête godronnée 9. L'on voit que ce rouage eſt abſolument le même que celui qui fait marquer les minutes à une pendule ordinaire; & que, lorſque l'alidade M N fera un demi-tour, la petite aiguille Z & fera ſix tours: mais comme cette petite aiguille indique indifféremment par les deux bouts, chacun des bouts faiſant ſix tours, enſemble ils équivaudront à douze tours, pendant que l'alidade indiquera les douze heures. J'ai préféré de faire indiquer les minutes par les deux bouts de la petite aiguille, parce que, ſi je ne les avois fait indiquer que par un ſeul bout, il auroit fallu diviſer le cercle entier en 60 parties: alors pluſieurs des diviſions de la partie ſupérieure du cadran auroient été cachées par la grande alidade, ce qui n'a pas lieu de cette manière; d'ailleurs l'ornement du cadran n'y perd pas.

Le tout étant monté & diſpoſé comme l'indique le profil de la (fig. 1), ſur une baſe (fig. 4), dont le plan 10, 11 doit former avec la baſe 12, 13 un angle égal au complément de la hauteur du pôle du lieu où doit être placé ce cadran, le diſque y ſera adapté & retenu par trois ou quatre tenons ſoudés au diſque, & qui s'emboîteront dans le pied, comme on le voit en 14, 15, 16. L'ouverture ou creux 17 ſert à contenir le rouage qui eſt deſſous le cadran.

Ce cadran, monté ſur ſon pied, doit être placé ſur un plan bien horizontal, & orienté de manière que, lorſque la fleur-de-lis de l'alidade eſt ſur le point de midi, elle doit être exactement du côté du nord, & par conſéquent le ſtyle ou la pointe T au midi. La (fig. 1ere) repréſente le cadran orienté, vu en perſpective. Le cadran étant dans cette poſition, vu l'inclinaiſon donnée à ſon pied, l'on conçoit que ſon plan ſera parallèle à l'équateur; & conſidérant, comme on le fait pour tous les autres cadrans, tous les points de la ſurface de la terre comme s'ils étoient joints au centre, vu la grande diſtance qu'il y a du ſoleil à la terre; ce qui n'apporte aucuns changements ſenſibles au mouvement journalier du ſoleil, l'on ſuppoſera donc que le centre de l'orbite apparent que le ſoleil ſemble décrire, eſt préciſément au centre du cadran. Cela poſé, lorſque l'on voudra connoître l'heure qu'il eſt, il ne faudra que tourner l'alidade M N, juſqu'à ce que le point de lumière, l'ombre de la ſoie ou de la flèche du ſtyle T tombe ſur la ligne gravée ſur la pinule S: alors la fleur-de-lis indiquera l'heure qu'il ſera avec la plus grande préciſion, & un des bouts de la petite aiguille Z & marquera les minutes.

Le cadran que j'ai exécuté, & d'après lequel j'ai fait cette deſcription, a 14 pouces de diamètre. Cette grandeur eſt ſuffiſante pour qu'on y trace très-diſtinctement, même les demi-minutes.

Nota. L'on pourroit, ſi l'on vouloit, tracer les ſignes du zodiaque ſur la pinule S.

Pluſieurs cauſes concourent à rendre défectueux les cadrans ordinaires

à ſtyle fixe. Dans la méthode graphique, les ſections des lignes prolongées qui forment entr'elles des angles toujours très-obtus ou très-aigus, ne peuvent donner que des à peu-près, où il faudroit une préciſion mathématique ; le calcul lui-même eſt ſoumis à des opérations graphiques, & la pénombre, comme l'on ſait, rend toujours douteux le moment précis : l'on ſait auſſi qu'on ne peut compter ſur l'exactitude des cadrans ſolaires ordinaires qu'une ou deux heures avant & après-midi. Celui que l'on préſente ici paroît exempt de ces inconvénients ; ſa conſtruction eſt facile & n'exige aucuns calculs, & la deſcription en eſt elle-même la démonſtration.

LETTRE

DE M. FERRY, FILS,

A M. MONGEZ le jeune, *Auteur du Journal de Phyſique*,

Sur un Electromètre.

MONSIEUR,

Depuis que votre ineſtimable Journal eſt venu parer la ſcène brillante du Monde Littéraire, il a rendu à la Phyſique & à l'eſprit humain les ſervices les plus ſignalés. Dépôt des découvertes que font tous les jours dans le vaſte champ de la Nature les laborieux Savants qui illuſtrent l'Europe & le ſiècle qui les vit naître, cet Ouvrage reſſemble à un fleuve majeſtueux, dont une foule de rivières fécondes viennent groſſir le cours : mais plus cet Ouvrage eſt inappréciable, moins la médiocrité a de droit à s'y placer ; il n'appartient qu'à des génies ſublimes d'y prétendre ; c'eſt le Temple de Mémoire, où ne doivent être gravés que des noms dignes de l'immortalité. Cette réflexion étoit certainement bien juſte, & il m'étoit aiſé de m'en faire l'application : mon âge, mon peu d'expérience, & la modicité de mes connoiſſances dans la Phyſique, tout ſembloit m'interdire juſqu'à l'idée de prétendre à l'honneur de voir paroître mon nom dans votre Journal ; mais une autre idée m'a raſſuré. N'eſt-il pas fait, me ſuis-je dit à moi-même, pour aiguillonner l'émulation, & pour encourager ceux qui entrent à peine dans la lice ? & quel plus fort encouragement que de voir ſon nom figurer parmi ceux des Savans les plus illuſtres ? C'eſt d'après cette conſidération, que je prends la liberté de vous communi-

quer mes réflexions sur un instrument reconnu pour nécessaire en Physique, que les Savants ont construit, d'après différents principes, & auquel ils ont fait subir diverses formes. Cet instrument est l'électromètre.

En parcourant la liste de ceux qu'on a imaginé jusqu'à ce jour, j'ai eu lieu d'en remarquer de plus ou moins ingénieux ; mais celui de M. *Nollet* est celui qui m'a le plus frappé ; & je m'y suis arrêté avec d'autant plus de plaisir, que j'ai pensé qu'en le perfectionnant, il pourroit devenir plus utile & plus commode que les autres. Ce grand Maître, partant de ce principe, que deux fils électrisés ne s'écartent l'un de l'autre, & ne forment un angle plus ou moins grand, que parce que leurs atmosphères ont une force répulsive d'autant plus grande, que l'électricité du conducteur est plus abondante, imagina de mesurer son intensité par l'angle que les fils forment entr'eux en s'écartant ; il posoit par derrière une lampe, dont la lumière passant par un trou pratiqué dans une planche, portoit sur la muraille ou sur un papier opposé l'ombre de ces fils, & y représentoit un angle, dont la mesure étoit prise sur des arcs de cercle tracés sur le papier. On sent combien cet appareil, tout ingénieux qu'il étoit, devoit être incommode, & que d'ailleurs la mesure de l'angle ne devoit pas être bien exacte, attendu que le mouvement continuel qu'ont ordinairement ces fils, devoit être encore plus sensible dans leur ombre.

Bien-aise de parer à ces inconvénients, voici les changements que je me permets de faire à cet instrument. J'adopte le principe de M. Nollet ; je me sers, comme lui, de deux fils qui s'écartent l'un de l'autre par l'électrisation ; mais je mesure autrement l'angle qu'ils forment entr'eux. Voici la description de l'appareil que j'ai imaginé à cet effet.

Planc. II. Soit A un pied de guéridon (fig. 1), ayant environ 8 pouces de diamètre, surmonté d'une petite colonne de bois quarrée ou ronde A B, qui s'élargit en sa partie supérieure B, pour servir de base à une pièce de bois C D d'1 pouce d'épaisseur, d'environ 1 pouce $\frac{1}{2}$ de hauteur, & de 50 pouc. de longueur (1). *fg* est une rainure d'environ 1 pouce de profondeur, pratiquée dans son épaisseur. Cette pièce de bois est posée horizontalement sur la partie supérieure de la colonne A B, de manière que l'ouverture de la rainure se trouve au-dessus. La rainure *fg* est destinée à recevoir un plateau de verre ou de glace C C D D de 12 pouces de hauteur, & de 10 de largeur. Sur une des surfaces de ce plateau doit être collé par ses quatre bouts un papier huilé de 8 pouces en quarré, tellement éloigné des bords du plateau, qu'il y ait une marge d'1 pouce tout autour, ex-

(1) La figure que je donne ici de cet instrument n'a, dans chacune de ses dimensions, que le sixième de ce qu'il doit avoir naturellement. J'ai substitué pour cela la mesure de 2 lignes à celle d'1 pouce. J'en ai fait de même dans la figure 2.

cepté dans la partie inférieure, où elle ſera de 2 pouces, parce que, ſur 3 pouces qui reſtent, il y a 1 pouce qui entre dans la rainure.

Sur ce papier doit être décrit un grand arc de cercle de 160 degrés, diviſé en deux parties par la ligne G K; chacune des parties correſpondantes de l'arc doit être diviſée en 80 degrés, pris avec le rapporteur, & marqués de cinq en cinq (1) par des lignes allant du point G aux points correſpondants de la circonférence. Cet inſtrument étant ainſi diſpoſé, on l'approchera du conducteur, & on l'y fera toucher par la ſurface oppoſée au papier. Le plateau de verre étant un des corps les plus iſolants, ſon adhérence au conducteur ne nuira aucunement à l'électricité. Il faut faire en ſorte que le point de ſuſpenſion des fils au conducteur, réponde au point G de l'inſtrument, & que les fils ſe trouvent bien dans la direction de G K. Qu'on électriſe alors le conducteur, on verra les fils s'écarter de cette ligne comme à l'envi, & former chacun avec elle un angle d'un certain nombre de degrés. La ſomme de ces angles ſera l'écartement total; il ſera aiſé de le remarquer à travers le papier huilé: il faut d'ailleurs ſe ſervir de papier de Hollande, du plus fin qu'on puiſſe trouver.

Outre cet inſtrument, que je ne fais que renouveller, en y ajoutant l'appareil que je viens de décrire, j'en ai imaginé un nouveau, dont l'eſpèce ne diffère de celui que M. *Sigaud de la Fond* paroît adopter (Phyſ. expér., tom. IV, pag. 360 [2]), qu'en ce que cet habile Phyſicien, conſervant toujours la même diſtance aux deux corps entre leſquels doit partir l'étincelle, meſure l'intenſité de la matière électrique, par le temps qui s'écoule entre le commencement de l'électriſation & l'inſtant où l'on voit éclater l'étincelle, au lieu que je fixe le temps de l'électriſation, & que je meſure l'intenſité de l'électricité, par la diſtance à laquelle part l'étincelle.

Soit (fig. 2) la planche FF d'1 pouce $\frac{1}{2}$ d'épaiſſeur, percée en A & en B d'un trou rond, pour recevoir les deux ſupports de verre qui doivent ſoutenir le conducteur principal. Cette planche eſt jointe, vers le milieu de ſa longueur, à la planche PP, de 8 pouces de longueur, & de même épaiſſeur, dans laquelle ſe trouve pratiquée la couliſſe *fg* moins large, comme l'on voit, à ſon ouverture, que vers le plan qui lui ſert de baſe. Cette couliſſe eſt faite pour recevoir la colonne de bois M N d'environ 12 pouces de hauteur, & dont la baſe va en diminuant juſqu'en M, pour pouvoir entrer exactement dans la couliſſe *fg*. Au point N de la colonne M N eſt adaptée à angle droit, & à la hauteur du conducteur

(1) Outre cette diviſion de 5 en 5, que l'on voit dans la figure, on pourra, pour meſurer l'angle avec plus de préciſion, diviſer encore en degrés les petits arcs compris entre les lignes, qui, du point G, vont à la circonférence.

[2] Les deux tireurs.

principal, une tige de métal de 2 pouces de longueur, terminée par une balle de cuivre viſſée à ſon extrémité. *r s* eſt un papier collé au fond de la couliſſe, & éloigné d'1 pouce & demi de l'endroit où la planche P P ſe joint à la planche F F. Tout étant ainſi diſpoſé, je fais gliſſer la colonne M N dans la couliſſe *f g*, juſqu'à ce que la balle de métal qui termine la tige adaptée à la colonne, touche le conducteur. Je marque alors ſur le papier collé au fond de la couliſſe *f g*, le point où répond la baſe de la colonne. Je fais gliſſer de nouveau celle-ci juſqu'en *g* (1), & je diviſe en pouces, lignes & demi-lignes la bande de papier *r s*, ſur 4 pouces de ſa longueur. On conçoit aiſément que le point de contact de la balle de cuivre avec le conducteur, peut être regardé comme le point zéro de l'électricité; qu'à meſure que l'étincelle éclatera à une certaine diſtance du conducteur, quelque petite qu'elle ſoit, on aura un degré d'électricité au-deſſus de ce point zéro; & que, plus cette diſtance augmentera dans le même eſpace de temps, plus l'électricité ſera abondante. La balle de cuivre ne peut s'éloigner du conducteur, ſans que la colonne de bois ne faſſe un chemin égal dans la couliſſe, & le chemin ſera aiſé à eſtimer, en voyant de combien de lignes & de demi-lignes elle a avancé ſur la bande de papier diviſée comme deſſus.

Cet appareil ne préſente rien d'embarraſſant : on peut, après avoir meſuré le degré d'électricité, enlever la colonne de bois, en la faiſant gliſſer le long de la couliſſe.

Telles ſont, Monſieur, mes vues ſur l'électromètre de M. l'Abbé Nollet; tel eſt celui que je propoſe moi-même. Je ſuis bien éloigné de le regarder comme parfait, tandis que M. l'Abbé Nollet lui-même a prétendu avec raiſon qu'on ne parviendroit jamais à en conſtruire un qui fût tel. Voudrois-je faire ce que n'ont pu faire les plus grands Maîtres? L'émulation eſt le ſeul motif qui m'anime, mais elle ne m'aveugle pas. Je regarde mes productions comme bien médiocres, & je penſe qu'avec d'autres yeux que ceux d'un Auteur, on pourroit bien les regarder comme mauvaiſes. C'eſt vous, Monſieur, que j'établis Juge de celle-ci: prononcez votre arrêt, en en faiſant part au Public, ſi vous l'en jugez digne, ou en la condamnant à un éternel oubli, ſi elle ne mérite pas un traitement plus favorable.

Je ſuis, &c.

A Marſeille, le 15 Décembre 1783.

(1) On peut diviſer plus commodément la bande de papier *r s*, ſi on fait cette opération hors de la couliſſe, & en l'y collant enſuite de façon que celle de ſes extrémités où commencent les diviſions, réponde parfaitement au point de la couliſſe où ſe trouve la colonne M N, lorſque la balle de cuivre touche le conducteur.

SPHÈRES NOUVELLES;

Par M. l'Abbé GRENET, *Professeur en l'Université de Paris, au Collége de Lisieux.*

LES globes & les sphères ordinaires sont si mal montés, qu'il est très-difficile, on diroit presque impossible, de donner avec ces sortes de machines une idée claire & nette du système du monde : elles représentent mal le mouvement de la terre sur son centre & autour du soleil. Le mouvement de l'écliptique est inintelligible ; le pôle est fixe, & il faut sans cesse le déplacer ; l'horizon varie pour les différents Peuples, & il est fixe & immobile. Dans la sphère même de Copernic, telle qu'on l'a exécutée jusqu'ici, la terre est trop petite pour qu'on puisse faire la moindre opération. Celles que nous annonçons n'ont aucun de ces inconvénients : avec chacune d'elles, on fera toutes les opérations qu'on voudra. L'Auteur en a de trois espèces.

1°. Sphère à horizon mobile en tout sens. Elle est exécutée avec un globe terrestre, dont l'axe incliné de 23 degrés 28′, conserve parfaitement son parallélisme, en tournant autour d'une boule dorée servant de soleil, par le moyen d'une corde sans fin ou d'un rouage. Du soleil partent quatre rayons à angle droit, dont deux indiquent les solstices, & les deux autres les équinoxes : il y a un grand méridien gradué avec les climats ; un écliptique gradué avec les signes, qui occupe la place de l'horizon dans les sphères ordinaires ; un horizon mobile en tout sens, pour faire celui de tous ces Peuples. Tous ces cercles sont en cuivre verni à l'Angloise.

Prix, avec un globe de 8 pouces, corde sans fin, pied en bois commun. . . . . 96 liv.

Avec un globe d'1 pied, corde sans fin 144

Avec un rouage & une monture ornée, depuis 300 jusqu'à 1200

2°. Sphère à lanterne. Rien de si simple, rien de plus à la portée des enfants que cette machine. Un globe terrestre, sans autre cercle qu'un cercle terminateur qui, d'un côté fait le jour, & de l'autre la nuit, tourne autour d'une lanterne servant de soleil. Un verre lenticulaire, fixé sur une tige entre la terre & la lanterne, trace sur le globe l'écliptique par un rayon de lumière plus vif. Les opérations se font avec une simplicité surprenante. Lever & coucher du soleil pour tous les Peuples de la terre, différence du lever & du coucher, hauteur du soleil, climats d'heures, climats de mois, &c. ; le tout sans rien déplacer.

Prix, avec un globe de 8 pouces, corde ſans fin, pied commun, 60 l.

Avec un globe d'1 pied, corde ſans fin, écliptique en cuivre, ſur le pied 130

Avec un rouage pour la terre & la lune, monture ornée, depuis 350 juſqu'à 1000

3°. Sphère terreſtre & céleſte tout à-la-fois. Elle ſera exécutée avec deux globes, l'un terreſtre & l'autre céleſte, d'un pied chacun; ils tourneront autour d'une lanterne à deux faces, par le moyen d'un rouage. Avec une corde, les mouvements ne ſeroient pas aſſez réguliers: avec cette machine, on verra en même temps l'état de la terre & du ciel; à quelle heure le ſoleil ſe levera & ſe couchera chaque jour de l'année pour tous les Peuples, & quelles étoiles ſe leveront & ſe coucheront tous les jours au lever & au coucher du ſoleil; celles qui paſſeront au méridien à chaque heure du jour & de la nuit. Cette machine, au jugement d'un célèbre Aſtronome, ſera du plus grand effet; elle conviendra aux bibliothèques & aux perſonnes riches; elle pourra coûter, avec une monture ſimple, de 400 à . . . . . 500 l.

Avec une monture ornée, depuis 700 juſqu'à 1500

L'Auteur avertit qu'il ne fera exécuter cette dernière, que lorſqu'on la lui demandera. Il a un petit Traité de la Sphère, où ſe trouve la manière de s'en ſervir.

A Paris, chez l'Auteur, au Collége de Liſieux, rue Saint-Jean-de-Beauvais.

LETTRE

DE M. LE BARON DE DIETRICH,

Secrétaire Général des Suiſſes & Griſons,

A M. L'ABBÉ MONGEZ LE JEUNE.

Je vous envoie, Monſieur, le commencement d'une Correſpondance intéreſſante, qui piquera la curioſité de nos Phyſiciens. Je connois la ſolution du problême, mais je n'ôterai pas aux Amateurs le plaiſir de ſuivre la marche des ſavans Auteurs de cette Correſpondance, en vous diſant le mot de l'énigme. Inſérez, Monſieur, je vous prie, ces premières Lettres dans votre premier Cahier du Journal de Phyſique, & M. Eiſen, Traducteur

Traducteur de ces Lettres, ſe fera un plaiſir de vous en faire paſſer par mes mains la continuation. Cette Correſpondance eſt tirée d'un Ouvrage périodique dont je vous ai adreſſé quelques extraits intéreſſans.

J'ai l'honneur d'être, &c.

Paris, ce 14 Mars.

CORRESPONDANCE

Entre M. DE MICHAELIS, Profeſſeur en Langues Orientales à Gottingue,

Et M. LICHTENBERG, Profeſſeur en Phyſique,

Sur un trait de l'Hiſtoire ancienne, au ſujet des Conducteurs :

Traduite de l'Allemand du Magaſin des Sciences de Gottingue, année 1783, cinquième cahier;

Par M. Eisen, *Miniſtre Luthérien à Niederbern en baſſe Alſace.*

J'ai ſouvent rêvé à une queſtion dont je ſouhaiterois trouver la ſolution. S'il eſt poſſible d'y répondre, bien des perſonnes ſeroient peut-être charmées d'en lire la ſolution dans votre Magaſin : ſi l'on ne peut point réſoudre ma queſtion, je la retire, & ſouhaite qu'elle ſoit enſevelie dans l'oubli, afin qu'on ne ſe moque pas de moi.

Suppoſez qu'il y ait ſur une montagne un Palais couvert à l'Italienne, d'un toit plat, mais un peu voûté vers le milieu ; que l'on garniſſe ce toit d'un bout à l'autre étroitement & perpendiculairement de lances de fer fort pointues : l'édifice en ſera-t-il pour cela préférablement expoſé à la foudre, ou préférablement garanti, ou, ce que j'ai de la peine à préſumer, ne ſera t-il ni l'un ni l'autre ? Je me tais encore ſur ce qui peut avoir occaſionné cette queſtion, & ſur le ſingulier & puiſſant intérêt que j'y prends, pour empêcher toute influence ſur la déciſion, & pour ne pas avoir l'air d'un ami mendiant un jugement favorable. *Un point de l'Hiſtoire ancienne, aſſez particulier*, me détermine à propoſer cette queſtion. Auſſitôt que je ſaurai votre déciſion, je m'expliquerai.

Signé Michaelis, ce 30 Mai 1783.

RÉPONSE

DE M. LICHTENBERG A M. DE MICHAELIS.

Si les lances ſont conſidérablement élevées, ſagement diſtribuées ſur l'édifice, & leur communication avec la terre bien établie, le bâtiment, ſelon toute théorie, doit naturellement être peu expoſé à l'orage. Je ne puis croire qu'il pût être embraſé par le feu du ciel, & les perſonnes qui s'y trouvent ſeroient probablement à l'abri de la foudre.

Je dis d'abord que les lances doivent être conſidérablement hautes; car une maiſon qui, au lieu de tuiles, ſeroit, par exemple, couverte de ſerans, n'en tireroit pas tant d'avantage que de quelques barres de fer hautes & pointues.

Lorſqu'il y a une grande affluence de matière électrique, une petite pointe, quelque aiguë qu'elle ſoit, une fois enveloppée & dominée par l'atmoſphère de la maiſon, ſeroit un très-mauvais conducteur. Une lance au contraire fort haute, & qui s'élève au deſſus de l'atmoſphère, dans un air libre & communément agité, dégage ou abſorbe par cela même une quantité de matière nuiſible, ſuivant que l'électricité du nuage orageux qui paſſe pardeſſus eſt négative ou poſitive.

Le Lord Mahon a fait de très-belles obſervations ſur ce cas particulier (1); & il réſulte du même principe, que des pointes trop nombreuſes, & trop près les unes des autres, ſont, je ne dirai point dangereuſes, mais pourtant inutiles, parce que l'effet des unes contrarie l'effet des autres. Ainſi, quoique la vertu conductrice puiſſe augmenter par le nombre des pointes, cette augmentation n'eſt pas toujours proportionnée à celle de leur nombre.

La communication doit être bien établie entre les pointes & la terre; des chaînes, ou quelqu'autre métal plus interrompu encore, ne ſuffiroient pas. Il faut que le métal ſoit ſans interruption. Il y a des exemples, que des pointes ainſi liées avec la terre, ont ſiflé dans un grand orage auſſi fortement que ces feux d'artifice qu'on appelle ſerpentaux. La matière diſſipée par ce ſiflement, auroit produit des exploſions entre les anneaux nombreux d'une chaîne, ou dans une liaiſon de conducteurs moins continue.

---

(1) Dans ſes *Principes Of Electricity*, 4°. *London*, 1779.

Venons préſentement à notre queſtion. Si, ſur le Palais dont vous parlez, les pointes étoient d'une certaine hauteur, & qu'elles communiquaſſent bien avec la terre (lorſque les pointes ſont intimément unies entr'elles, il eſt ſuffiſant d'en faire communiquer quelques unes ſeulement avec la terre), il n'eſt pas douteux qu'il ſeroit bien moins frappé de la foudre, que s'il n'avoit point été revêtu de ces pointes.

En Carinthie, à la campagne du Comte Orſini de Roſemberg, Chambellan de l'Empereur, ſur une montagne ſe trouve un clocher dont l'hiſtoire appartient ici, & qui en général offre un fait, le plus remarquable que je connoiſſe, relativement à cette doctrine.

De tout temps, la foudre frappa ce clocher, & même ſi ſouvent, que, pendant l'été, le Service Divin ne ſe faiſoit pas dans l'Egliſe, parce que pluſieurs perſonnes y avoient été tuées. L'an 1730, il fut tout anéanti par la foudre, ſuivant l'expreſſion d'Ingenhouſſ (1), dont je tire ce fait. On le rebâtit à neuf; mais ſon ſort, à l'anéantiſſement près, fut encore plus fatal. La foudre le frappa quatre ou cinq fois par an, & dans un même orage (exemple unique de cette nature que je ſache avoir été publié), la foudre y tomba dix fois; & en 1778, cinq fois. Le cinquième coup fut ſi violent, que le clocher commença à s'affaiſſer; de façon que le Comte fut obligé de le faire démolir. On en conſtruiſit un troiſième, qui fut muni d'un conducteur pointu; & depuis, tout fut tranquille. La foudre y eſt bien tombée une fois depuis ce temps là; mais le coup étoit ſi foible, qu'il ne fit pas même fondre la pointe ſubtile du conducteur; le clocher n'en ſouffrit pas, & probablement n'en ſouffrira plus.

Si les pointes de votre Palais étoient baſſes, & de ſimples pointes, mais bien liées avec la terre, elles ſeroient encore utiles; ſans communication avec la terre, elles ne ſerviroient pas à grand choſe: leur effet cependant dépendroit encore beaucoup des matériaux dont le Palais eſt conſtruit.

Au reſte, je ne crois pas que cette eſpèce de pointe attireroit la foudre, de façon qu'une maiſon qui en ſeroit garnie n'auroit pas plus ou peut-être moins à riſquer qu'un autre qui n'en auroit point. En général, je ne fais pas de cas de la prétendue attraction de la foudre par les métaux à de grandes diſtances.

Signé LICHTENBERG, ce 22 Mai 1783.

(1) *Vermiſchte Schriffton*, ou Ecrits divers, 8°. Vienne, 1782, pag. 160.

NOUVELLES LITTÉRAIRES.

Manuel du Minéralogiſte, ou Sciagraphie du Règne Minéral, diſtribué d'après l'analyſe chymique par M. Bergmann, *Profeſſeur de Chymie à Upſal, &c. ; traduit par M.* Mongez *le jeune, Chanoine Régulier de Sainte-Geneviève, Auteur du Journal de Phyſique, &c. &c. in-8°. avec figures.* A Paris, chez Cuchet, rue & Hôtel Serpente.

Voilà enfin cet Ouvrage que nous avions annoncé pour 1783, & que des voyages minéralogiques & différentes circonſtances ont retardé juſqu'à ce moment. Heureux, ſi le ſoin avec lequel nous l'avons rédigé, le rend digne du célèbre Chymiſte Suédois que nous avons traduit, & utile à ceux qui ſe livrent à l'étude de la Minéralogie, pour leſquels nous l'avons fait !

Des Maladies des Femmes, par M. Chambon de Montaux, *Médecin de la Faculté de Paris, &c., in-12, 2 vol.*, 1784. Paris, rue & Hôtel Serpente.

Cet Ouvrage ſi intéreſſant, & par l'objet qu'il traite, les maladies des femmes pendant & après leurs couches, & par la manière dont il eſt traité, a mérité l'approbation de la Société Royale de Médecine. L'éloge que les Commiſſaires en ont fait, annonce qu'elle le regarde comme un des meilleurs Ouvrages qui aient paru ſur cette matière. Il eſt diviſé en deux parties. Dans la première, qui forme le premier volume, il expoſe les maladies aiguës auxquelles les femmes ſont ſujettes pendant leurs couches ; & dans la ſeconde, les maladies chroniques qui peuvent en être les ſuites. C'eſt, ſuivant les Commiſſaires de cette illuſtre Société, MM. Andry & Thouret, le plan le plus convenable pour donner ſur cette matière un bon Ouvrage élémentaire : on y trouve ce que les Anciens ont penſé ſur la nature & le traitement de ces maladies, réuni dans de nombreuſes recherches ; & quelques points ſur leſquels ils paroiſſent s'être trompés, indiqués avec ſoin & rectifiés ; les connoiſſances que les Obſervateurs du moyen âge ont ajoutées à celles des Anciens ; les découvertes plus récentes faites par les Modernes, celles que l'on doit aux Auteurs étrangers, qui, ſur-tout parmi les Anglois, ſe ſont, dans ces derniers temps, beaucoup occupés du même objet ; enfin, la deſcription de quelques affections du même ordre, qui, ſans avoir été totalement incon-

nues aux Anciens, peuvent être regardées comme nouvellement découvertes, telle que la fièvre puerpérale. Ce travail d'ailleurs ne doit pas être regardé comme un ſimple précis, dans lequel l'Auteur ſe ſeroit borné à rapporter la doctrine des Auteurs connus ſur cette matière. M. Chambon y joint pluſieurs détails qui lui ſont particuliers. Tels ſont les réſultats des obſervations qu'il a recueillies dans la pratique de cette partie de la Médecine, à laquelle il paroît avoir donné une attention particulière; des vues nouvelles ſur la manière de traiter quelques-unes de ces maladies; l'explication de pluſieurs phénomènes de l'économie animale, que l'on n'avoit point encore apperçus, ou dont on n'avoit pas rendu raiſon; enfin, l'indication de quelques remèdes, tirés principalement de la claſſe des ſubſtances ſalines, & des ſels neutres à baſe calcaire & déliqueſcents, dont il a éprouvé les bons effets dans le traitement des affections laiteuſes. Cet Ouvrage eſt écrit avec ordre & clarté, ajoutent les Commiſſaires; il nous paroît très-propre à remplir le but que M. Chambon ſe propoſe en le publiant, celui de fixer l'attention des Médecins ſur un grand ordre de maladies auſſi peu connues qu'il eſt intéreſſant qu'elles le ſoient, pour le bonheur & la conſervation d'un ſexe qui doit nous être précieux à tant d'égards.

Minéralogie des Volcans, ou Deſcription de toutes les Subſtances produites ou rejettées par les feux ſouterreins; par M. FAUJAS DE SAINT-FOND, *in-8°. avec figures.* Paris, chez Cuchet, rue & Hôtel Serpente.

Depuis que l'étude des volcans eſt devenue une partie eſſentielle de l'Hiſtoire Naturelle, que les différents voyages des ſavants Obſervateurs les ont fait connoître en ſi grand nombre, que leurs veſtiges paroiſſent couvrir deux zônes conſidérables parallèles à l'équateur, qui jettent quelques rameaux juſques vers les régions des zônes glaciales; la multitude des échantillons dont on a fait collection, & leur variété prodigieuſe, néceſſitoient une nomenclature toute nouvelle. M. Faujas, qui marche ſur les traces des Hamilton, des Deſmareſts, &c. &c., s'eſt chargé de ce ſoin. La collection immenſe des matières volcaniques ou volcaniſées le mettoit à même de l'exécuter d'une manière ſatisfaiſante. Après avoir examiné le baſalte en général, il parcourt ſes variétés, qu'il tire des différentes formes régulières qu'il affecte; viennent enſuite les baſaltes irréguliers, ou laves compactes, puis les laves cellulaires, les pierres-ponces, le verre de volcan, les brèches volcaniques, les pouzzolanes, les laves décompoſées & les ſubſtances minérales & ſalines. Cette Minéralogie volcanique offre le tableau exact & méthodique de tous les objets que M. Faujas a pu raſſembler, & il ſera très-utile pour pouvoir claſſer les nouveaux que l'on pourra découvrir. Une foule d'obſervations très-intéreſſantes ajoute au mérite de cette nomenclature: mais les Naturaliſtes,

obſervateurs de la Nature en grand, qui ont étudié ces maſſes, ces bancs énormes de granit, qui, des régions des nuages, deſcendent juſques dans les entrailles les plus profondes de la terre, & forment la baſe du globe, & peut-être ſa partie la plus conſidérable, auront certainement de la peine à ſe prêter à l'idée de l'Auteur que toute cette maſſe ait été originairement de la terre argileuſe, de la terre quartzeuſe, du fer & de la terre calcaire, mais ſous une forme différente de celle de granits, placés près des volcans; que les volcans, en attaquant ces matières, les ont changées en laves; que la mer, venant à ſon tour les travailler, a décompoſé & diſſous cette lave, pour en fabriquer enſuite du granit. On ne peut diſconvenir que ce ſyſtême ne ſoit préſenté dans cet Ouvrage avec tout l'eſprit & la magie néceſſaire pour ſéduire. Très-ingénieux dans nos petits cabinets, & même preſque démontré avec une collection choiſie d'échantillons, il ſe ſoutiendra cependant difficilement dans le grand laboratoire de la Nature. Là nous verrons des maſſes immenſes de granit pur, & pour ainſi dire homogène, ſans la moindre trace directe ou indirecte de volcans; ici nous obſerverons les volcans eux-mêmes, tantôt dans le granit, tantôt dans la roche calcaire. Plus loin nous trouverons les couches de laves interpoſées avec des bancs calcaires, le feu & la mer agiſſant par conſéquent ſans reproduction de granit; dans cet endroit au contraire, nous trouverons le granit attaqué par le feu, au lieu de devenir lave, ſe changer en ponce, &c. &c. &c. C'eſt donc par des obſervations multipliées, plutôt que par des ſyſtêmes ingénieux, que l'on apprendra la grande ſcience de la Nature. Etudions toujours, amaſſons ſans ceſſe des matériaux, accumulons connoiſſances ſur connoiſſances, & héſitons de faire des ſyſtêmes; c'eſt l'unique moyen de ſavoir & de bien ſavoir.

Nouveaux Mémoires de l'Académie de Dijon, pour la partie des Sciences & Arts; premier Semeſtre, 1783. A Dijon, chez Cauſſe; & à Paris, chez Didot le jeune, quai des Auguſtins.

Ce nouveau volume renferme quinze Mémoires, la plupart très-intéreſſants, que nous allons parcourir ſucceſſivement. Le premier, de M. Tortelin, traite de la précipitation qui ſe fait le plus ſouvent, lorſqu'on mêle deux teintures réſineuſes, toutes deux ſaturées, & d'une limpidité qui conſtate la perfection de la diſſolution. Ce phénomène a conduit l'Auteur à examiner s'il a lieu en raiſon des différentes affinités de ces réſines avec l'eſprit-de-vin. Il trouve que l'aloës eſt de toutes les réſines qu'il a éprouvées, celle qui a le plus d'affinité avec l'eſprit-de-vin; & le bitume & le charbon de terre, celles qui en ont le moins. Il en réſulte que, par rapport aux remèdes, lorſqu'on emploie enſemble deux teintures de réſines, qui forment néceſſairement par leur mêlange un précipité, ces remèdes ne peuvent être exactement appréciés que par la connoiſſance de la

ſubſtance qui formera la plus grande partie du précipité. Dans le ſecond, M. Maret indique le moyen dont il s'eſt ſervi pour combiner directement le mercure & l'acide muriatique. On ſavoit déjà en Chymie que cette combinaiſon avoit lieu par affinité diſpoſée, en verſant de l'acide muriatique ſur des diſſolutions vitrioliques ou nitreuſes mercurielles. M. Maret en eſt venu à bout par affinité ſimple, en faiſant rencontrer le mercure & l'acide muriatique dans l'état de vapeurs. M. le Camus, dans le troiſième, recherche quelle eſt l'origine des gouttes d'eau renfermées dans les cryſtaux de roche & autres corps, & la trouve dans le deſſéchement ſubit de la partie extérieure des cryſtaux, qui empêche l'évaporation de l'eau de cryſtalliſation contenue dans l'intérieure. 4°. M. de Morveau donne le procédé pour obtenir directement la blende artificielle, en combinant au feu le ſoufre avec le zinc, ſoit à l'état de chaux, ſoit à l'état métallique. Dans le cinquième, M. Paſumot continue les obſervations d'Hiſtoire Naturelle de la Bourgogne, dont on voit le commencement dans le ſemeſtre précédent. M. Enaux donne ſes obſervations ſur différentes tumeurs polypeuſes, inteſtinales & utérines; ce ſont des faits rares qui font le ſujet de cet excellent Mémoire. M. de Morveau expoſe enſuite quelques obſervations ſur un charbon-foſſile incombuſtible, trouvé à Rive-de-Gié; il y a joint des réflexions ſur les propriétés de quelques matières paſſées à l'état de plombagine. Cette ſubſtance, qui n'eſt, comme nous l'ont appris MM. Scheele & Bergmann, qu'une combinaiſon de l'acide aërien ou air fixe avec le phlogiſtique, devient très-intéreſſante, depuis qu'on commence à s'appercevoir qu'elle ſe produit dans quantité d'expériences. D'après le ſavant Chymiſte de Dijon, il paroît qu'elle ſe reproduit en quelque ſorte dans l'incinération des charbons des animaux, du ſang de bœuf, de la matière caſéeuſe, dans l'eiſenman ou mine de fer micacée griſe, lorſque l'on tient long-temps au feu l'alliage métallique de M. Darcet, qui devient fuſible à un degré de chaleur inférieur à celui de l'eau bouillante, &c. Ce Mémoire de M. de Morveau eſt on ne peut plus intéreſſant, par les réſultats & les conſéquences qu'il en tire: on y voit auſſi que, dans les forges de M. de Buffon, il eſt parvenu à faire cryſtalliſer du fer, par le procédé que j'ai indiqué pour les cryſtalliſations métalliques; il a obtenu des pyramides quadrangulaires, ou des octaëdres, dont une partie étoit engagée. Dans le Mémoire ſuivant, M. Durande fait l'énumération des plantes aſtringentes indigènes. Vient enſuite une excellente Diſſertation de M. Hoin ſur la ſituation la plus ordinaire de l'enfant dans la matrice, pendant la groſſeſſe, où il démontre, par le raiſonnement & par l'obſervation, que l'enfant a ordinairement la tête en bas, depuis les premiers temps de la conception, juſqu'à celui de l'accouchement; que la ſituation eſt latérale dans la matrice, en raiſon de la ſtructure de ce viſcère, & que ce n'eſt que lorſque l'ordre eſt interverti, qu'il eſt ſitué différemment: d'où il ſe croit en droit de conclure que le mouvement

de *culbute* attribué à l'enfant eſt un être de raiſon qui répugne également à la Nature, à l'eſprit & à la ſaine Phyſique. M. Maret décrit enſuite une trombe qu'il a obſervée le 20 Juillet 1773, à la Chartreuſe de Dijon. On lit encore de ce ſavant Médecin deux Mémoires, l'un ſur la durée & les probabilités de la vie, calculées pour la Ville de Dijon, d'après les regiſtres mortuaires; l'autre eſt l'Hiſtoire Météorologique de cette Ville en 1783. M. de Morveau donne la deſcription & l'uſage du néceſſaire chymique & de l'appareil d'expériences ſur les réchauds à eſprit-de-vin; rien n'eſt ſi commode que cet appareil, pour faire aſſez vîte des expériences, petites à la vérité, mais ſouvent très-déciſives. Il a joint à ce Mémoire l'uſage du chalumeau pour l'analyſe des ſubſtances minérales, & une table de la manière dont les ſubſtances pierreuſes ſe comportent avec cet inſtrument. Nous obſerverons en paſſant, que M. de Morveau dit que l'aſbeſte eſt infuſible au chalumeau. Cependant tous les aſbeſtes & les amiantes que j'ai eſſayés avec cet inſtrument, ſe vitrifient lorſqu'on les tient long-temps au feu, & ſe réduiſent en un verre opaque & brunâtre. On lit encore de ce Savant une Obſervation chymique ſur l'acéte du biſmuth, & ſur la propriété de l'acide acéteux d'empêcher la précipitation du nitre de biſmuth par l'eau pure. Enfin, le dernier Mémoire eſt de M. l'Abbé Bertrand ſur la formation des ſuites, dont les termes ſont des puiſſances ſemblables de ſinus ou de co-ſinus d'arcs, qui forment une progreſſion arithmétique. On voit, par la nature des Mémoires dont nous venons de parler, combien cette Collection devient de jour en jour intéreſſante & précieuſe. Quel bel exemple à ſuivre pour les autres Académies du Royaume !

La Nature conſidérée dans pluſieurs de ſes opérations, ou Mémoires & Obſervations ſur diverſes parties de l'Hiſtoire Naturelle, avec la Minéralogie de l'Orléanois; par M. DEFAY, *Membre de la Société Royale des Sciences de Montpellier, &c. in-8°.* Paris, chez Cuchet, rue & Hôtel Serpente.

Cette Collection renferme pluſieurs Mémoires curieux & intéreſſants ſur différents objets d'Hiſtoire Naturelle & de Phyſique, & elle ne peut faire qu'un très-grand plaiſir aux Amateurs de ces deux Sciences; ils y diſtingueront ſur-tout le premier, ſur la fameuſe queſtion ſi ſouvent agitée, s'il eſt ſalutaire ou nuiſible à la ſanté des hommes de planter des arbres dans les Villes & aux environs; & le ſecond, ſur le loiret.

Bibliothèque Phyſico-Economique, inſtructive & amuſante, recueillie en 1783, avec fig. in-12. Paris, rue & Hôtel Serpente.

Une Collection de Mémoires & d'Obſervations-Pratiques, des diſſertations, de nouvelles machines pour les Arts, des recettes, des procédés découverts ou renouvelés l'année dernière, tel eſt cet Ouvrage qui ne peut être qu'amuſant & même utile à bien des perſonnes.

De

De l'électricité des Végétaux ; Ouvrage dans lequel on traite de l'électricité de l'Atmosphère sur les Plantes, de ses effets sur l'économie des Végétaux, de leur vertu médico & nutritivo-électrique, & principalement des moyens de pratique de l'appliquer utilement à l'Agriculture, avec l'invention d'un électro-végétomètre, avec figures ; par M. l'Abbé BERTHOLON, *Professeur de Physique expérimentale des Etats Généraux de Languedoc, &c.* Paris, chez Didot jeune, 1783, in-8°.

Cet Ouvrage, qui fait suite au Traité de l'Electricité des animaux du même Auteur, est plein de recherches & d'observations intéressantes, & ne peut qu'être très-utile un jour en Agriculture, si les nombreuses expériences faites ou proposées par l'Auteur ont un égal succès entre les mains, non-seulement des Physiciens qui les répéteront, mais des Cultivateurs, pour lesquels on doit les diriger naturellement.

Traité sur la Mycithologie, ou Discours historique sur les Champignons en général, dans lequel on démontre leur véritable origine & leur génération, d'où dépendent les effets pernicieux & funestes de ceux que l'on mange, avec les moyens de les éviter, Opuscule avec figures. Par M. Natalis-Joseph DE NECKER, *Botaniste de S. A. S. l'Electeur Palatin, Duc de Bavière, Historiographe du Palatinat du Rhin & des Duchés de Berg & Juliers, Membre ordinaire de l'Académie Electorale des Sciences de Manheim, & Associé Etranger à diverses Académies des Sciences de l'Europe.* A Manheim, chez Mathias Fontaine, Libraire de l'Electeur. 1783, in-8. de 133 pages.

Ce Traité faisoit partie d'un Ouvrage qui embrassoit toute la Cryptogamie du Chevalier de Linné, & que M. de Necker avoit envoyé au concours de l'Académie Impériale des Sciences de Pétersbourg. De temps immémorial les champignons ont passé pour des plantes, mais depuis quelques années, quelques Naturalistes ont fait sur eux des observations microscopiques, au moyen desquelles ils ont découvert des semences qui se changent en animalcules ; par cette métamorphose, ils ont fait passer la famille des champignons du règne végétal au règne animal.

M. de Necker discute en les rejettant ces expériences microscopiques, & les révoque en doute, en assurant que malgré les méditations les plus profondes, toutes les recherches qui ont été faites au sujet des champignons, personne jusqu'ici n'a pu encore connoître leur origine primitive. Que dira M. de Necker, lorsqu'il lira un Mémoire couronné à l'Académie des Sciences, Arts & Belles-Lettres de Dijon, imprimé à Grenoble, sur les plantes inutiles & venimeuses des prairies, où il est démontré, à l'occasion des champignons, qu'ayant recherché la cause qui rend ce

végétal venimeux avec l'âge, il a découvert ou reconnu que cela provenoit des insectes que l'on n'y apperçoit point d'abord avec le meilleur microscope, au moment qu'on le cueille, quoiqu'à coup sûr leurs œufs s'y trouvent, & qu'ils ne communiquent aux champignons qu'une qualité venimeuse très-foible. Le nombre de ces insectes s'accroît avec l'âge du champignon; leur tête est ornée de deux cornes, avec un bec long; leur corps est à anneaux & presque cylindrique; ils ont six pieds très-mobiles & garnis d'écailles, terminés par des ongles pointus, très-aigus, presque transparens, de sorte qu'on ne doit pas être étonné qu'ils causent des douleurs mortelles & cruelles dans les intestins. De plus ces insectes rejettent une mucosité vénéneuse, dont souvent tout le champignon est enduit comme d'une gelée, mais d'une couleur tout-à-fait analogue à celle de l'intérieur de la plante, d'où il est difficile de s'en appercevoir. Le vinaigre fait périr sur-le-champ ces insectes, d'où cet acide est le vrai contre-poison des champignons & des animaux qui les habitent. Cette Dissertation est de M. Brugmans, savant Batave. Ce Naturaliste est intimément persuadé que les champignons sont de véritables plantes. M. de Necker, au contraire, voudroit nous faire croire que leur naissance spontanée ne provient nullement de semences; suivant lui, les champignons ne doivent appartenir à aucun des trois règnes, c'est pourquoi il crée en sa faveur un quatrième règne, qu'il nomme *mérymale*, moyen ou intermédiaire. Voici la manière que M. de Necker emploie pour distinguer les champignons nuisibles & pernicieux. La truffe, la morille, la chanterelle & le champignon vulgaire sont ordinairement ceux qui se trouvent dans nos cuisines. Lorsqu'on aura des mets à faire préparer, dans lesquels entreront ces espèces de champignons, il faudra prendre la moitié d'un oignon ordinaire, dépouillé de sa pellicule extérieure; cette portion sera mise en entier dans le vase, pour être cuite sur-le-champ avec le champignon. Si la couleur de l'oignon devient bleuâtre ou d'un brun tirant sur le noir, c'est une marque certaine qu'il s'en trouve parmi eux d'un principe malfaisant & délétère; il faut alors se garder d'en manger. Si au contraire, après la cuisson convenable, l'oignon conserve sa couleur blanche telle qu'il l'avoit dans son état naturel, on pourra alors en manger avec sécurité.

Quant à la nature du champignon, disons avec M. de Necker, que c'est en général un vrai Protée, en ce qu'il se montre sous les formes les plus bizarres. Souvent il ressemble à une oreille d'homme, à un globe uni ou hérissé de pointes; tantôt il prend la figure d'une étoile, d'un gobelet, d'une tasse, d'un verre à boire, d'une cloche, d'une massue ou d'un arbrisseau; quelquefois il représente un jeu de quille, une trompe, des tuyaux d'orgue ou les alvéoles des nids d'abeilles, un goupillon; une autre fois il imite un vrai priape par sa figure.

Nous croyons relever ici une faute essentielle, puisqu'elle porte sur le titre même du Livre: *Mycitologie*; il faut lire *Mycétologie*.

Barth. Euſtachii, Medici ac Philoſophi, Libellus de multitudine ſive de Plethorâ. Editio tertia. De la multitude, ou de la Pléthore, par Barthelemi Euſtachi, Médecin & Philoſophe. Troiſième édition : à Straſbourg, chez Amand Kœnig, 1783; *in*-8°. de 138 pages.

Le célèbre Euſtachi, Anatomiſte ancien, eſt l'Auteur de ce petit livre ſur la Pléthore. Il contient trente-quatre chapitres; les premiers commencent par faire mention des différentes dénominations, des diverſes acceptions & de la définition du vice pléthorique : les ſuivants traitent des cauſes, examinent les ſubſtances ſolides, humides ou aériennes, qui peuvent lui ſervir de matière; ils s'étendent ſpécialement ſur pluſieurs choſes, qui ont quelque rapport à la multitude, telles que les différences provenantes de la quantité des humeurs, le degré d'augmentation du ſang ou des fluides, leurs diverſes proportions, la cacochymie, &c. Euſtachi finit ce Traité par indiquer les ſignes qui font reconnoître la Pléthore, mêlant de temps en temps des digreſſions à la mode de ſon ſiècle; mais cela n'empêche pas qu'il ne montre par-tout une vaſte érudition. C'eſt vraiment un génie créateur, qui ne s'en laiſſoit pas impoſer par le nom d'Ariſtote ou de Galien; il réuniſſoit à de grandes connoiſſances anatomiques, celles de la phyſiologie. On lira avec ſatisfaction les détails qu'il donne ſur les organes des ſenſations, quoiqu'il ne paroiſſe pas reconnoître tout le pouvoir des nerfs.

Nouveau Traitement des maladies Pſeutériques, à l'uſage du Peuple indigent. Par M. Harmand de Montgarny, Docteur en Médecine, de l'Univerſité de Montpellier, &c. A Verdun, chez Chriſtophe, 1783, *in*-4°. de 10 pages.

Il eſt fort ſingulier que, tandis que les cargaiſons de nos vaiſſeaux arrivent avec les productions de la nature de l'autre hémiſphère, nous négligions aſſez les plantes que notre climat nous offre avec profuſion; nous les regardons pour ainſi dire avec dédain, & cela ſans contredit, parce que nous les foulons tous les jours ſous nos pieds. Le Médecin doit s'appliquer à multiplier les reſſources curatives, pour modifier, ſelon les événements & les circonſtances, le traitement des maladies; mais, réunir la ſimplicité & la facilité dans l'emploi des médicaments, ajouter à cela la modicité du prix, c'eſt mériter, à coup sûr, la reconnoiſſance publique. M. le Docteur Harmand a des droits impreſcriptibles à cette reconnoiſſance, en nous faiſant connoître aujourd'hui l'uſage de la racine de Bryone, *Bryona alba*, comme un ſpécifique certain contre les dyſſenteries épidémiques. La Pharmacologie nous avoit depuis long temps appris l'efficacité de cette racine contre les hydropiſies, les affections ſoporeu-

ſes, & la plupart des maladies chroniques; mais elle ſe tait quant aux dyſſenteries. Sachons donc gré à M. Harmand de ce qu'il nous préſente un ſpécifique ſimple & indigène, propre à combattre des affections, qui depuis nombre d'années infeſtent pluſieurs Provinces de ce Royaume. Inſcrivons dans les Annales de la Médecine, l'hiſtoire d'une épidémie dyſſentérique qui a régné en dernier lieu dans le Verdunois. Aux traitements relatifs à ſes différentes époques, M. Harmand a ſu joindre les règles générales qui regardent le régime non-ſeulement que les malades doivent ſuivre, mais bien encore les convaleſcents; une table & quelques réflexions ſages ſur l'emploi de quelques remèdes. Nous renvoyons à l'Opuſcule même les Médecins qui voudront connoître la méthode d'adminiſtrer la racine de bryone, par la perſuaſion où nous ſommes qu'ils en retireront de nouvelles inſtructions.

Obſervations ſur le Traitement de la Gonorrhée, traduites de l'Anglois de M. Samuel FOART SIMONS, *Docteur en Médecine, Membre du Collège Royal des Médecins, & de la Société Royale de Londres, Aſſocié étranger de la Société Royale de Médecine de Paris, &c. &c. &c.* Paris, chez Théophile Barrois jeune, 1783, in-12.

Il y a déjà plus de deux ans que ces *Obſervations ſur le traitement de la Gonorrhée* parurent à Londres en Anglois. Leur utilité en a ſans doute fait entreprendre cette verſion françoiſe. Une maladie qui, depuis plus de deux ſiècles, règne en Europe, mérite bien aſſurément que les Médecins du premier ordre s'en occupent. M. le Docteur Simons augmente certainement la maſſe de nos connoiſſances ſur ce mal. Après avoir démontré la néceſſité qu'il y a de réunir l'étude de la Médecine à celle de l'Anatomie, avant de traiter la gonorrhée, il recommande d'éviter tout raiſonnement ſpéculatif, pour s'en tenir, quant aux traitements, à l'emploi de quelques préparations mercurielles choiſies, qui paroîtront les plus propres à empêcher les effets de l'abſorption, ou réſorption du virus vérolique à l'intérieur, pour prévenir par-là l'infection de la maſſe générale. Il expoſe très en détail les ſymptômes, les phénomènes qui ſe préſentent dans les gonorrhées des deux ſexes, le régime, la diète & les moyens curatifs à employer. Ses raiſonnements ſur l'adminiſtration des remèdes ſont ſages, & méritent d'être médités. M. Simons traite enſuite très-doctement, en ſept paragraphes, des reliquats de la gonorrhée, portée à un degré violent, ou mal gouvernée. Tels ſont la hernie vénérienne, le bubon, le phymoſis, le paraphymoſis, les chancres, le reſſerrement de l'urètre, & les écoulements opiniâtres.

Traité des Vapeurs, par M. DUCASSE, *Docteur en Médecine de l'Université de Montpellier, Conseiller-Médecin du Roi, & Médecin de l'Hôtel-Dieu de Sens.* A Sens, chez Tarbé, 1782, in-16 de 127 pag.

Cet Opuscule est composé de deux parties. Il est question dans la première des affections convulsives & vaporeuses, ou des vapeurs, & il s'agit dans la seconde des vapeurs mélancoliques; l'on y trouve la définition, la description des symptômes, l'étiologie, les causes, le siége, les effets, des remarques-pratiques, & les différences de toutes les espèces de vapeurs, avec les moyens pour les guérir.

La Médecine ne manque pas de livres sur les vapeurs. Celui-ci est dédié à M. le Premier-Président du Parlement de Grenoble.

Nous n'aimons pas qu'un Docteur en Médecine de Montpellier, taise la formule d'un remède spécifique contre les vapeurs, & qu'il indique qu'on le trouve exclusivement préparé chez M. *Desmoulins, Marchand Epicier-Droguiste, à Sens, vis-à-vis l'Hôtel-Dieu.* Voici encore des expressions, qui tiennent sans contredit de l'empyrisme; elles sont relatives à ce médicament secret.

« A ce régime si peu sévère, dit M. Ducasse, j'ai joint un remède » simple, agréable, & dont l'effet n'a jamais trompé mon attente: il est » composé du meilleur choix des antispasmodiques, de cordiaux absor- » bants, à cause des aigreurs qu'ont en surabondance les personnes atta- » quées de vapeurs, & des stomachiques convenables pour soutenir le ton » nécessaire aux digestions, & éviter le relâchement qui souvent devient » une cause de vapeurs ».

JOANNIS WEISZ, Leutschovia Hungari, Med. Dr. Phys. inclit. Comit. Zemplinienſis, Pyretologiæ-practicæ Tentamen. Essai de Pyretologie-pratique, par JEAN WEISZ, *de Leutschovie en Hongrie, Docteur en Médecine, &c., seconde édition.* A Vienne, chez Græffer; & à Strasbourg, chez Kœnig, 1783, in-8°. de 94 pag.

Point de maladie plus commune que la fièvre; il n'en est point sur laquelle les Auteurs aient plus écrit, & peut-être aucune n'a fait naître autant d'avis différents. La diversité des sentiments, quelquefois même la confusion qu'on remarque dans les Ouvrages des Médecins qui ont décrit & classé les fièvres, la difficulté de guérir cette maladie, sont les motifs qui ont engagé M. Weisz à entreprendre cet Essai, qui parut, il y a deux ans, pour la première fois.

L'Auteur traite d'abord de la fièvre en général. Il prétend qu'on ne peut en donner une définition parfaite, selon les règles de la Logique, attendu qu'il n'est aucun symptôme qui soit toujours, & dans tous les cas, essen-

tiel à cette maladie, & qui puiſſe fournir un véritable ſigne pathognomonique.

Après ces préliminaires, M. Weiſz donne les diviſions ordinaires des fièvres, d'après le ſymptôme principal, la période, la durée, le temps de l'année, &c. &c. Il avoue que le grand nombre d'eſpèces, leur diverſité & leur complication apportent beaucoup de difficulté dans la guériſon, ainſi que dans l'arrangement de ces maladies. Cependant, pour mettre de l'ordre dans leur énumération, il en propoſe pluſieurs, comme principales & plus fréquentes; de manière qu'on peut réduire à quelqu'une d'elles toute autre eſpèce de fièvres, en ſuivant l'analogie. Ces fièvres principales, que M. Weiſz nomme *cardinales*, ſont l'inflammatoire, la bilieuſe, la pituiteuſe, la variole, la rougeole & la fièvre intermittente. Il donne des détails ſatisfaiſants ſur chacune de ces fièvres, à l'exception de l'intermittente, renvoyant les Lecteurs à une Diſſertation que le Docteur Marherr a compoſée à ce ſujet.

Joannis Weisz, Leutſchovia Hungari, Med. Dr. Continuatio prima Tentaminis Pyretologiæ-practicæ, ſiſtens Febres Cardinales primas inflammatorias. Première Continuation de l'Eſſai de Pyretologie-pratique, contenant les premières Fièvres Cardinales, ou les Inflammatoires; par Jean Weisz, *de Leutſchovie en Hongrie, Docteur en Médecine.* A Vienne, chez Græffer; à Straſbourg, chez Kœnig, 1783, in-8°. de 125 pages.

Cet Ecrit eſt une ſuite du précédent. Dans le premier, M. Weiſz n'avoit qu'effleuré les fièvres inflammatoires; dans celui-ci, il les expoſe plus au long. Pratiquant la Médecine dans une Ville de Hongrie, dont les Habitans robuſtes ſont naturellement portés aux maladies inflammatoires, il n'a pas laiſſé échapper l'occaſion de les bien obſerver: de-là eſt né cet Ouvrage, que M. Weiſz montra manuſcrit à M. Stalh, & qui obtint le ſuffrage de cet illuſtre Profeſſeur de Vienne. Encouragé d'ailleurs par l'accueil favorable que ſon premier eſſai avoit reçu en Allemagne & dans tout le Nord, il n'a pas craint de donner celui ci au Public, & l'a dédié au Comte Palfy d'Erdod, Chambellan de l'Empereur.

M. Weiſz partage les fièvres inflammatoires en cinq claſſes principales, qu'il diviſe & ſous-diviſe enſuite. Ce ſont, 1°. les inflammations, provenantes de la plénitude ou de l'abondance des humeurs; 2°. celles qui ſont produites par quelque acrimonie; 3°. celles qui viennent de quelque ſtimulant mécanique; 4°. les inflammations cachées; & 5°. les périodiques, les chroniques & les épidémiques.

Notre Pyrétographe donne ici beaucoup plus à la pratique, qu'il n'avoit fait dans l'Eſſai précédent. Il offre par tout ſes propres obſervations. Détachons-en la ſuivante, qui plaira vraiſemblablement aux Phyſiciens, puiſqu'elle roule ſur le gaz inflammable.

« Nous préparâmes un jour, M. le Baron C***. & moi, dit M. Weisz, » de l'air inflammable avec de l'acide vitriolique & de la limaille de » fer, sous une cheminée qui ne tiroit pas bien. Le temps étoit pluvieux, » & par conséquent l'atmosphère grave. Cela nous occasionna des maux » de tête, des nausées, une difficulté à respirer, un mouvement très-vio- » lent des humeurs, & cela pendant deux jours. Les acides & l'air libre » nous soulagèrent ».

Encyklopedischer Handbuch seer ausüben de aerzte inaphabelisched ordaung, &c. ; c'est-à-dire, *Manuel Encyclopédique de Médecine pratique*. A Nuremberg, chez Raspe, 1783, in-8°.

Ce premier volume contient les lettres A — E inclusivement, & traite de toutes sortes de matières utiles aux Médecins-Praticiens. Les jeunes disciples d'Esculape, qui aimeront à s'instruire, trouveront abondamment à se satisfaire dans ce Dictionnaire. L'indication des meilleurs Auteurs & livres de Médecine; l'explication claire & précise de tous les termes anciens & modernes, soit en langues étrangères ou nationales, relativement à la Médecine-pratique, y sont exactement consignées. On estime spécialement dans ce premier volume les articles *apoplexie*, *avortement*, *esquinancie*, *érésipèles*, *exhalaisons*, *dysenterie*, *dentition*, *éducation médicinale*, *cantharides*, *analeptique*, *acrimonie*, *arthritique*, parce qu'ils sont traités & travaillés avec soin, solidité & érudition.

Essai d'une Description Topographique d'Olivet, in-8°. de 93 pages.

Olivet est un assez gros Bourg, à une lieue d'Orléans; il offre à la vue un magnifique côteau, au pied duquel coule le Loiret, petite rivière; son district contient sept lieues de circonférence. La nature du sol, les fossiles, enfin, tout ce qui dépend de l'orictographie de ce territoire, se trouve ici fort bien détaillé. Il est ensuite parlé des mœurs, de l'industrie, des tempéraments des Habitants. Cette Topographie est terminée par une Nomenclature raisonnée des plantes, quadrupèdes, oiseaux amphibies, poissons, insectes & coquillages, tant terrestres que fluviatiles, de la Paroisse d'Olivet. Cet Opuscule est très-bien fait dans son genre.

TABLE

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

OBSERVATIONS sur les Mouvements diurnes de l'Aiguille aimantée; *par M. le Comte* DE CASSINI, *Membre de l'Académie des Sciences.* Page 257

Observations hiſtoriques ſur l'état ancien & ſur l'état actuel des Troupeaux & des Laines d'Angleterre; *par M. l'Abbé* CARLIER. 271

Expériences ſur la vitrification de la Terre Végétale mêlée avec des Sels; *par M.* ACHARD. 280

*Obſervations ſur la faculté fébrifuge de l'*Hippo-Caſtanus, *ou Marronnier d'Inde*; *par* Jean-François ZULATTI, *Docteur en Médecine, Correſpondant de l'Académie de Padoue.* 292

Second Mémoire ſur les Citernes deſtinées à y conſerver les Vins, par M. FOUGEROUX DE BONDAROY. 306

Deſcription d'un nouveau Cadran Solaire, par M. CARAYON *fils.* 312

Lettre de M. FERRY *fils, à M.* MONGEZ *le jeune, ſur un Electromètre.* 315

Sphères nouvelles, par M. l'Abbé GRENET, *Profeſſeur en l'Univerſité de Paris, au Collége de Liſieux.* 319

Lettre de M. le Baron DE DIETRICHT *à M.* MONGEZ *le jeune*; *& Correſpondance entre M.* MICHAELIS, *Profeſſeur en Langues Orientales à Gottingue, & M.* LICHTEMBERG, *Profeſſeur en Phyſique, ſur un trait de l'Hiſtoire ancienne, au ſujet des Conducteurs*; *par M.* EISEN, *Miniſtre Lutherien à Niedetbren en baſſe Alſace.* 320

Nouvelles Littéraires. 324

APPROBATION.

J'AI lu, par ordre de Monſeigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre: *Obſervations ſur la Phyſique, ſur l'Hiſtoire Naturelle & ſur les Arts, &c.*; *par MM.* ROZIER *&* MONGEZ *le jeune, &c.* La Collection de faits importans qu'il offre périodiquement a ſes Lecteurs, mérite l'accueil des Savans; en conſéquence, j'eſtime qu'on peut en permettre l'impreſſion. A Paris, ce 26 Avril 1784. VALMONT DE BOMARE.

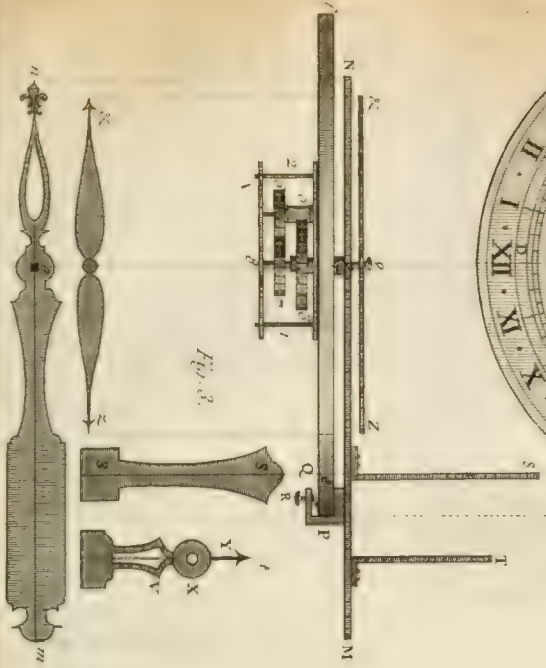


Fig. 3.

Fig. 2.

Fig. 1.

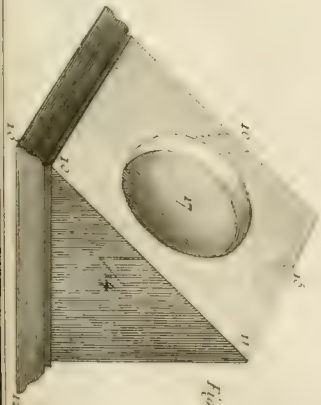


Fig. 4.

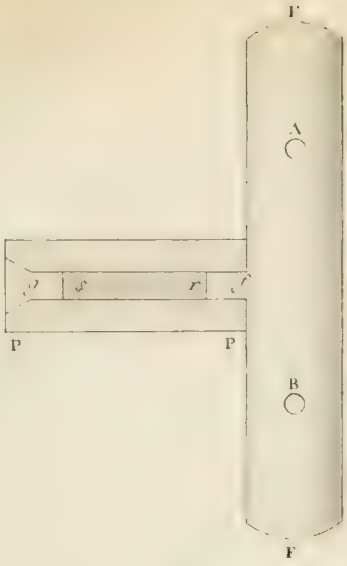


Fig 2.

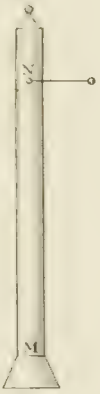
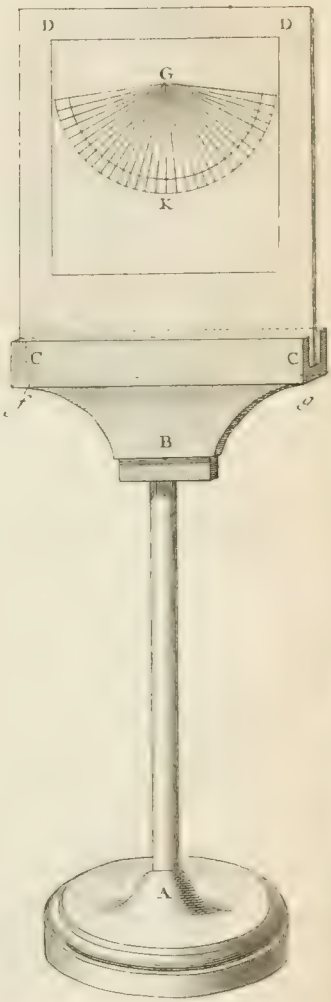


Fig 1.



JOURNAL DE PHYSIQUE.

Mai 1784.

OBSERVATIONS

Sur la vertu de l'Eau imprégnée d'air fixe, de différens acides, & de pluſieurs autres ſubſtances, pour en obtenir, par le moyen des plantes & de la lumière du ſoleil, de l'air déphlogiſtiqué ;

Par JEAN INGEN-HOUSZ.

DANS la crainte que l'impreſſion du manuſcrit du ſecond volume de mes *Expériences ſur les végétaux* ne ſouffre le même délai que la Collection des Opuſcules, qui s'imprime actuellement à Paris, je crois obliger ceux des Phyſiciens qui s'occupent de la doctrine de l'air, en leur communiquant ſommairement le réſultat de quelques expériences que j'ai faites en Angleterre avec l'eau aërée; & ici à Vienne, avec l'eau acidulée par les acides des trois règnes : elles pourront les exciter à les répéter, & à chercher la raiſon de la grande différence qui ſe trouve dans le réſultat de mes expériences, & de celles que M. Senebier a faites à Genève à cet égard.

Dans la ſection XXII de mes *Expériences ſur les végétaux*, de l'édition françoiſe (qui eſt la ſection XXI de l'édition Angloiſe), j'ai examiné pourquoi quelques eaux, telles que l'eau diſtillée, l'eau bouillie, &c.[1], non-ſeulement ne favoriſent pas la production de l'air déphlogiſtiqué, mais même empêchent en grande partie cette production. On a pu voir dans cette ſection qu'une des raiſons pour leſquelles les plantes miſes au ſoleil dans une eau bouillie ne fourniſſent pas d'air déphlogiſtiqué, eſt, ſelon mon opinion, que cette eau étant dépouillée d'air, abſorbe elle-même l'air que la plante évapore. J'ai détaillé depuis (dans un Mémoire lu devant l'Aſſemblée de la Société Royale de Londres, en Juin 1782, & depuis imprimé dans les Tranſactions Philoſophiques) quelques expériences que je croyois déciſives, & qui m'ont confirmé de plus en plus dans cette opi-

nion. Je mis au ſoleil des plantes dans un globe de verre rempli d'eau, que j'avois fait bouillir pendant plus de deux heures, & qui par conſéquent avoit perdu abſolument tout air. On ne peut prendre pour une telle expérience que des végétaux qui peuvent vivre dans une telle eau, aſſez long-temps pour la ſaturer de leur air. Les plantes aquatiques ſont donc les ſeules qu'on peut employer à cette fin; ou, ſi on en emploie d'autres, il faut les renouveler pluſieurs fois; car les premières y ayant bientôt perdu leur vie, n'ont pu fournir aſſez de fluide aërien pour ſaturer une telle eau; mais elles auront cependant communiqué (pendant le court eſpace de temps qu'elles ont pu vivre dans une eau nuiſible à leur conſtitution) aſſez d'air à cette eau, pour pouvoir s'en aſſurer, en la faiſant bouillir. La chaleur dégagera l'air qu'elle aura abſorbé de la plante. La *conferva rivularis*, miſe dans une telle eau au ſoleil, ne fournit aucune bulle d'air pendant le premier jour de ſon expoſition à la lumière, ni même le ſecond, ni le troiſième jour, ſi le ſoleil eſt couvert, parce que cette eau ayant perdu tout ſon air, abſorbe au commencement avidement tout l'air que le végétal produit; elle abſorbe de même toutes les bulles d'air qui reſtent communément adhérentes aux filamens de cette plante, lorſqu'on la met dans le vaſe rempli d'eau. Dès que cette eau eſt ſaturée d'air, le reſte que la plante fournit au ſoleil, monte en forme de bulles à la ſurface de l'eau, & cet air eſt communément d'une qualité plus exquiſe que celui qu'on obtient de la même plante dans l'eau fraîchement tirée de la pompe. La raiſon en eſt, que l'eau fraîche étant elle-même ſaturée d'air, qui eſt de l'air commun, ou un mêlange d'air commun & d'air fixe, en laiſſe échapper une partie qui ſe mêle à l'air déphlogiſtiqué produit par le végétal, tandis qu'elle abſorbe en même temps toujours une portion d'air déphlogiſtiqué que la plante fournit, & qu'on peut en extraire par l'ébullition. Dès que les premières bulles d'air commencent à paroître dans cette eau, on peut déjà ſe convaincre qu'elle ſe trouve pleinement ſaturée d'air, en donnant des ſecouſſes au vaſe (les boules ou globes de verre ſont les meilleurs vaſes pour cette expérience). L'air déphlogiſtiqué dont cette eau eſt alors ſaturée, n'étant guères plus intimément lié à l'eau que l'air fixe, s'en dégage par les ſecouſſes qu'on donne au vaſe (1), & fait mouſſer l'eau comme le vin de Champagne ou l'eau de Seltzer. On ne peut pas ſoupçonner avec raiſon que l'air ainſi obtenu ait été abſorbé de l'atmoſphère par l'eau, pendant

(1) Cette eau ne mouſſe, en la ſecouant, que dans le temps qu'elle eſt expoſée au ſoleil, car elle doit être ſurſaturée d'air, pour mouſſer manifeſtement; ce n'eſt qu'au ſoleil qu'elle peut ſe trouver dans cet état; car dès que le végétal ceſſe de forcer l'air, qu'il fournit au ſoleil, à ſe mêler à l'eau, l'air déphlogiſtiqué, qui n'a qu'une connexion peu intime avec l'eau, s'en ſépare en partie, & monte à la ſurface de l'eau. Il n'y reſtera donc, pendant la nuit, qu'une quantité médiocre d'air, telle que l'eau peut tenir en ſolution.

le temps que la plante y étoit; car on obtient la même quantité d'air, ſi l'orifice du globe eſt plongé dans un vaſe plein de mercure, qu'on en obtient lorſqu'il eſt plongé dans un vaſe rempli d'eau.

L'eau bouillie & l'eau diſtillée nuiſent toujours plus ou moins, comme il eſt aſſez connu, à la conſtitution des plantes, même des plantes aquatiques, parce qu'étant privées d'air (qui fait peut-être la principale nourriture des végétaux) & de preſque tout autre principe nutritif, elles ne fourniſſent que peu, ou rien de ce que la plante a beſoin pour reſter en vigueur. L'eau pleinement ſaturée d'air fixe eſt encore plus nuiſible que l'eau privée de tout air, à pluſieurs plantes, ſur-tout aux plantes aquatiques, comme M. Senebier l'a très-bien remarqué. La *conferva rivularis* & la *potamogeton criſpum* y trouvent bientôt leur deſtruction. L'herbe ordinaire (*gramen*) ne la ſouffre pas bien non-plus, ainſi que quelques autres plantes d'une texture délicate. J'ai détaillé dans la ſection XXII de mon Ouvrage cité, une expérience faite avec de l'eau pleinement ſaturée d'air fixe, par le moyen de la machine de l'invention du Docteur Nood, & qui ſe vend à Londres chez M. Parker. Je l'ai répétée deux ou trois fois avec le même ſuccès. Dans le moment que j'y mis la plante, elle commençoit à ſe couvrir de bulles d'air, qui groſſiſſoient au ſoleil très-conſidérablement. J'en obtins une grande quantité d'air, qui étoit preſque tout air fixe, & le reſte n'étoit pas déphlogiſtiqué. Mon opinion étoit, que l'air fixe, qui quitte aiſément l'eau, ſe plaçoit en partie ſur la plante même, comme il s'attache à tout autre corps plongé dans une telle eau, & qu'il s'en inſinuoit en même temps une grande quantité dans la ſubſtance même de la plante, y excitoit un mouvement tumultueux, & ſortoit confuſément avec l'air de la plante ſous la forme de bulles. La raiſon pour laquelle je croyois que cette dépoſition d'air ſur les feuilles n'étoit pas tout-à-fait mécanique, mais qu'elle étoit en grande partie due à un mouvement vital de la plante, étoit que ces bulles paroiſſoient premièrement, ſur la ſurface inférieure des feuilles de preſque toutes les plantes qu'on couvre d'une telle eau, ſur laquelle ſurface elles ſe mettent lorſqu'on les expoſe au ſoleil dans l'eau ordinaire. Si cette dépoſition d'air ſur les feuilles étoit purement mécanique, les bulles devroient ſe placer indifféremment ſur les deux ſurfaces des feuilles, comme elles s'attachent indifféremment ſur les deux ſurfaces d'un morceau de drap, d'une pièce de monnoie, ou de quelqu'autre corps qu'on met dans une telle eau aërée.

Etant de retour à Vienne au mois d'Août 1780, je repris d'abord la ſuite de mes recherches, & entr'autres je répétai les mêmes expériences avec l'eau ſaturée d'air fixe, & j'en fis d'autres avec l'eau imprégnée des acides & de différentes autres ſubſtances. Je deſtinois le détail de ces expériences pour le ſecond volume de mon Ouvrage *ſur les végétaux*.

En voyant avec ſurpriſe, dans l'Ouvrage inſtructif de M. Senebier

imprimé en 1782, que les expériences nombreuſes qu'il a faites ſur ce même ſujet avoient eu un réſultat très-différent, pour ne pas dire diamétralement oppoſé au mien, je commençai à ſoupçonner que j'avois mal vu, ou que j'avois commis quelqu'erreur dans les expériences mêmes, que j'aurois été bien-aiſe de pouvoir corriger avant l'impreſſion de l'Ouvrage indiqué. Je répétai dans l'été de 1783 toutes les expériences que j'avois faites auparavant, & j'en fis grand nombre d'autres ſur le même ſujet, en les variant de toutes les manières que je pus imaginer. Je cherchai bien plutôt mon erreur, que les moyens pour appuyer l'opinion qui m'étoit ſuggérée par mes expériences antécédentes. Mais quelques peines que je me ſois données dans cette recherche depuis le mois de Mai juſqu'en Novembre, je n'ai pu juſqu'à préſent concevoir la raiſon de la variété dans le ſuccès que M. Senebier a eu de ſes expériences, comparé avec celui que j'ai obtenu des miennes. Je publie ici une relation abrégée du réſultat de mes recherches ſur ce ſujet, en attendant que je les détaille plus amplement ailleurs. Je m'abſtiendrai de décider moi-même la queſtion, en abandonnant très-volontiers la concluſion au jugement du Public, & en eſpérant auſſi que M. Senebier lui-même voudra bien donner de nouvelles lumières ſur un ſujet que ſes expériences, eu égard à leur nombre conſidérable, me paroiſſent avoir épuiſé, avant d'avoir repris les miennes. Si j'ai mal obſervé, je m'eſtimerai toujours heureux de voir mes idées rectifiées par un homme à qui la Phyſique doit déjà des progrès variés & importants, & dont l'activité, jointe à un goût décidé pour les recherches, promet des ſuccès ultérieurs.

M. Senebier a mis à l'épreuve l'acide aërien & les trois acides minéraux, ainſi que l'acide végétal, pour tenter ſi les plantes enfermées dans les eaux acidulées par leur moyen, fourniroient une plus grande quantité d'air déphlogiſtiqué que dans l'eau ſimple. D'après ces expériences, il paroît prendre pour une règle générale, que l'eau ſaturée d'air fixe eſt des plus efficaces pour obtenir au ſoleil, par le moyen des plantes (il en excepte celle des aquatiques qui ſéjournent ſous la ſurface de l'eau) qu'on y met, une très-grande quantité d'air déphlogiſtiqué très-bon. Mais le réſultat conſtant qu'il a eu des expériences faites avec les eaux acidulées par quelqu'un des acides proprement dits, lui fait conclure que ces acides excitent à la vérité les végétaux à répandre une quantité très-conſidérable d'air, mais d'un air mauvais. Le meilleur air qu'il a obtenu par leur moyen étoit de l'air commun (voyez le tome I de ſon Ouvrage, pages 195 & 196), & alors il n'avoit mis dans l'eau qu'une très-petite quantité d'acide; ſavoir, la quatorze-mille-cent-ſoixantième partie d'acide vitriolique, & la quatorze-cent-quatrième partie d'acide marin. Afin d'abréger la peine que le Lecteur pourroit ſe donner pour chercher dans l'Ouvrage de M. Senebier les endroits où il exprime ſon jugement ſur ce ſujet, je crois lui faire plaiſir d'indiquer quelques paſſages de ſon Ouvrage, qui a pour

titre : *Mémoires Phyſico Chymiques ſur l'influence de la Lumière ſolaire, pour modifier les êtres des trois règnes de la Nature, & ſur tous ceux du règne végétal ; par Jean Senebier, Miniſtre du Saint-Evangile, Bibliothécaire de la République de Genève, Membre de la Société des Sciences de Haarlem. A Genève*, 1782. Dans le tome I dudit Ouvrage, il dit, page 199, qu'*il ne faut pas perdre de vue que l'air produit par les feuilles expoſées au ſoleil dans l'eau acidulée, eſt abſolument mauvais.* Il répète la même aſſertion, pag. 200 & 202, & il ajoute que, *l'air obtenu dans l'eau acidulée par le moyen des plantes, eſt un air de diſſolution, au lieu que l'air pur ou déphlogiſtiqué eſt un air de végétation.* A la page 206, il dit avoir obſervé que *les phénomènes produits par les plantes miſes dans une eau acidulée, étoient abſolument ſemblables dans l'obſcurité la plus entière, comme à la lumière du jour, fournie par les fenêtres très-bien éclairées.* Et à la page 213, il confirme ce fait ultérieurement, en diſant *que les acides nitreux & marin ont produit les mêmes effets à l'ombre qu'au ſoleil, & que la quantité d'air qu'ils ont fournie a été plus grande que celle qui a été produite par l'acide vitriolique.*

Quoique j'abhorre, autant que M. Senebier, tout écrit polémique, & que je déſire même d'éviter juſqu'au moindre ſoupçon d'avoir en vue la critique, on ne peut cependant me ſavoir mauvais gré de décrire fidellement ce que j'ai vu, & d'abandonner aux Phyſiciens, comme à nos juges compétents, la déciſion des différences qui ſe trouvent dans le ſuccès de nos recherches. La Phyſique ne ſauroit qu'y gagner, qui que ce ſoit de nous deux qui ait le mieux vu : d'ailleurs je ne fais en cela que ſuivre le louable exemple de M. Senebier lui-même ; & j'eſpère qu'il voudra bien agréer la reconnoiſſance que je lui dois en particulier pour ſa ſincérité & ſa candeur, en rectifiant, comme il le croit, quelques-unes de mes opinions, & que je partage avec le Public, pour les travaux qu'il continue de pourſuivre avec un zèle infatigable & un ſuccès dont la Phyſique tirera les avantages les plus marqués.

Les deux derniers paſſages que j'ai cités du tome I de M. Senebier, & qui me paroiſſoient ne contenir rien d'ambigu, m'auroient fait conclure, ſans héſiter, que ſes expériences lui avoient indiqué que les plantes miſes dans une eau acidulée ne donnent pas plus d'air au ſoleil qu'à l'ombre, ſi les expériences mêmes dont il fait mention à la page 212, ne me paroiſſoient ſignifier le contraire. Si ſon opinion s'accorde avec les expériences qu'il allègue, c'eſt-à-dire, s'il penſe que les phénomènes des plantes miſes dans les eaux acidulées ſont abſolument différents à l'obſcurité de ce qu'ils ſont à la lumière, même lorſque, dans les deux cas, les plantes reçoivent un égal degré de chaleur ; alors nous ſommes parfaitement d'accord ſur ce point ; car j'ai conſtamment vu que les plantes miſes à l'ombre dans l'eau, ſoit pure, ſoit acidulée, ne donnent qu'une quantité d'air extrêmement petite, & que cet air eſt toujours méphitique. Mais ſi heureuſement nos deux opinions ſe rencontrent ſur cet article, ce dont je

ne ſuis cependant pas tout-à-fait sûr, à cauſe des deux textes que j'ai cités, elles ne s'accordent nullement ſur le reſte. Effectivement, j'ai obſervé conſtamment que les plantes expoſées au ſoleil dans l'eau légèrement acidulée par un acide quelconque, ne donnent pas ſeulement une quantité d'air conſidérablement plus grande que dans l'eau pure; mais que cet air eſt toujours d'une qualité éminente, au lieu que M. Senebier l'a toujours trouvé *abſolument mauvais*. Le réſultat de nos expériences diffère donc infiniment ſur ce point.

J'ai fait pluſieurs centaines d'expériences, depuis que j'ai lu l'Ouvrage de M. Senebier, pour découvrir qui de nous deux a commis l'erreur. J'ai auſſi conſtamment obtenu un air déphlogiſtiqué d'une grande bonté, que M. Senebier a obtenu par le même moyen un air mauvais. C'eſt à lui à décider ſi cette différence dépend de la nature particulière de ſon eau, ou de quelqu'autre cauſe que je ne ſaurois même deviner. Il ne m'eſt certainement pas permis d'avoir le moindre ſoupçon qu'un Phyſicien & un Ecrivain auſſi éclairé que M. Senebier, n'ait pas pu diſtinguer un air *abſolument mauvais* d'un air infiniment meilleur que l'air atmoſphérique. En me réſervant de parler plus amplement ſur ce ſujet dans mon Ouvrage ſur les végétaux, je me contenterai ici de prélenter quelques règles générales que j'ai obſervées ſur ce ſujet. Tous les trois acides minéraux m'ont produit le même effet, ſans manquer une ſeule fois, lorſque le temps n'étoit pas ſombre. L'acide végétal & l'acide microcoſmique ou phoſphorique, qui eſt un acide animal, ont eu le même effet que les acides minéraux. La quantité de ces acides qu'il faut pour produire la plus grande quantité d'air déphlogiſtiqué & de la meilleure qualité, n'eſt pas aiſée à déterminer avec exactitude; car cela dépend de la force des acides qu'on emploie. Je puis dire en général, qu'en prenant autant de quelqu'un de ces acides qu'il en faut pour rendre au goût agréablement acide l'eau dans laquelle on veut mettre les plantes, on obtient la plus grande quantité d'air très-pur. Un quart de pouce cubique de l'huile de vitriol très-fort, mis dans une cloche contenant 372 pouces cubiques d'eau, fourniſſoit communément avec des feuilles de vigne, d'if ou de gramen, dans un beau ſoleil, entre 40 & 50 pouces cubiques d'air déphlogiſtiqué d'une qualité ſi éminente, qu'il étoit toujours au-delà de 300 degrés (1); ſa bonté approchoit même

(1) On peut voir, dans mon Ouvrage ſur les végétaux, & dans la Diſſertation ſur l'air déphlogiſtiqué, faiſant partie de ma Collection d'Opuſcules, qui va ſortir de preſſe inceſſamment à Paris, de quelle manière j'évalue la bonté des airs. En mêlant à une meſure d'air, dont on veut connoître la bonté, autant de meſures d'air nitreux qu'il en faut pour la ſaturer pleinement, & en ſecouant le tube de l'eudiomètre chaque fois qu'on y fait monter une meſure d'air nitreux, on obſerve ſur l'échelle mobile de l'eudiomètre, combien d'eſpace la colonne aërienne reſtante occupe encore. Chaque meſure étant diviſée en cent ſubdiviſions ou degrés, il faut déduire les meſures entières,

quelquefois de 400 degrés. L'acide vitriolique m'a paru préférable aux autres. Si on ajoute à l'eau ainsi acidulée un peu de sel de tartre, ou de la

---

& les subdivisions de mesure qu'on trouve encore dans le tube de l'eudiomètre, de la totalité des mesures qu'on y a mises. Le nombre ainsi trouvé sera celui des mesures & subdivisions de mesures détruites du mélange des deux airs. Comme le volume des deux airs se réduit à un espace d'autant plus petit, que l'air qu'on y a mis à l'épreuve étoit plus pur, il s'ensuit que le nombre des subdivisions détruites dans l'essai, indique exactement les degrés de bonté qu'avoit l'air essayé. Cette méthode est celle de M. Fontana. Mais comme, dans cette manière d'essayer les airs, il faut souvent ajouter trois ou quatre mesures d'air nitreux à une d'air déphlogistiqué, lorsque celui-ci est très-fin, j'ai donné une méthode très-abrégée pour faire un tel essai (dans une Dissertation imprimée dans le troisième volume des Mémoires de la Société Philosophique Batave de Rotterdam, & qui est la même qui fait partie de la Collection de mes Opuscules que je viens d'indiquer), qui consiste à mêler dans un vase séparé (qui a environ 3 pouces de diamètre, & autant en hauteur) une quadruple mesure d'air nitreux avec une simple mesure d'air déphlogistiqué dont on veut connoître la bonté. De cette façon, je suis assez sûr que la mesure d'air déphlogistiqué se trouvera saturée, & ce qu'il y aura eu de surplus d'air nitreux se déduira dans le décompte à faire; car on trouvera toujours la quantité du mélange détruite, être en raison directe de la bonté de l'air qu'on a examiné, quelque grande quantité d'air nitreux qu'on y ait ajoutée. Par la méthode que je viens de détailler, & que j'ai expliquée plus clairement dans le Mémoire susdit, on peut être sûr que le nombre des subdivisions ou des centièmes de mesures qu'on trouvera détruites, dénote avec grande exactitude le nombre des degrés de bonté que l'air examiné avoit. Cette méthode a un avantage des plus réels, en ce que tous ceux qui se servent de l'eudiomètre de M. Fontana auront toujours des résultats conformes, en essayant des airs de la même qualité, conformité qu'on ne sauroit obtenir par aucun instrument ou eudiomètre que j'aie vu jusqu'à présent. L'eudiomètre originaire de M. Priestley (dont on voit une description dans l'introduction de son quatrième tome sur les Airs, imprimé 1779, pag. XXX), auroit peut-être le même avantage, si la mesure étoit garnie d'une coulisse ou valvule, qui coupe net la colonne d'air, ou qui sépare l'air qui est dans la mesure de celui qui est dessous cette coulisse, & qu'on doit laisser échapper en tournant la mesure sous l'eau. La mesure de M. Priestley étant un flacon simple, il doit arriver souvent que l'air qui n'a pu entrer dans la mesure, en s'échappant par l'orifice de l'entonnoir, dans le moment qu'on en ôte le flacon, en la glissant sur la planche du baquet d'eau, pousse, par la violence avec laquelle il monte, une partie de l'air hors du goulot du flacon, & l'entraine avec lui; mais comme la quantité d'air qui est ainsi entraînée hors de l'orifice du flacon ne peut être toujours égale, il est naturel qu'une telle mesure doit contenir tantôt plus, tantôt moins d'air. Il est facile de se convaincre de cet inconvénient attaché à la nature d'une telle mesure. La valvule, dans la mesure de M. Fontana, coupe court à cette incertitude. N'ayant pas une idée exacte de l'eudiomètre de M. Senebier, ni de la méthode de l'employer, je ne puis le mettre en comparaison avec celui de M. Fontana. Je ne me souviens pas d'avoir lu, dans l'Ouvrage de M. Senebier, s'il mêle les deux airs dans un vase séparé, avant de les faire monter dans un tube gradué, ni s'il secoue le vase dans lequel le mélange se fait, ou non. On peut voir à la page 275 du premier tome de ses *Mémoires Physico-Chymiques*, son aveu sincère qu'il trouvoit *des différences très-considérables dans les produits qu'il auroit eu lieu d'espérer parfaitement semblables*. Il ajoute même, je ne sais pourquoi, *qu'il importe fort peu dans ces Observations, d'apporter la précision scrupuleuse que M. Fontana met dans ses recherches; qu'il auroit cependant été*

ſoude d'Eſpagne, la quantité d'air qu'on obtient n'en eſt pas moins conſidérable, & la qualité n'en eſt pas moins bonne, quoiqu'il ſoit alors communément infecté de plus ou moins d'air fixe.

Les ſucs, ſoit doux, ſoit acides, des fruits & des feuilles, font le même effet que les acides mentionnés. Le jus des raiſins, mêlé avec de l'eau, excite les plantes à fournir une quantité ſurprenante d'air d'une qualité excellente. Il n'importe pas ſi ce jus vient de raiſins murs, ou de ceux qui n'approchent pas même de la maturité. Les ſucs amers des plantes n'ont pas cet effet. Le ſuc des limons & des oranges produit le même effet que celui des raiſins. Les raiſins mêmes, ſoit entiers, ſoit écraſés, mis dans l'eau au ſoleil, ſans feuilles, ne produiſent cependant que très-peu d'air, communément inférieur en qualité à l'air commun. Les raiſins entiers cependant, ſur-tout lorſqu'ils ne ſont pas encore mûris, mis dans l'eau au ſoleil ſans feuilles, donnent ſouvent un air déphlogiſtiqué, mais d'une qualité inférieure; par exemple, de 180 à 200 degrés, mais toujours en petite quantité. Les haricots verds, qui poſsèdent un pouvoir ſurprenant de méphitiſer l'air commun à l'ombre, fourniſſent dans un beau jour auſſi un peu d'air déphlogiſtiqué, & ils en donnent même davantage dans une eau acidulée. J'ai déjà dit, dans mon Ouvrage ſur les végétaux, que le ſoleil a le pouvoir d'empêcher quelques fruits, tels que les haricots verds, & quelques racines, telle qu'eſt celle du *beccabunga*, de méphitiſer l'air commun, & de les empêcher d'évaporer un air mauvais au ſoleil.

Le tartre crud, diſſous dans l'eau, a auſſi le pouvoir d'exciter les plantes à fournir beaucoup d'air déplogiſtiqué; la crême de tartre l'a encore à un degré plus haut. Ces deux ingrédients, qui ne diffèrent entr'eux eſſentiellement que par la pureté plus grande de la crême de tartre, étant des acides, ſuivent en cela la nature de tous les autres acides que j'ai eſſayés.

Pluſieurs ſels parfaitement neutres, poſsèdent la même qualité que les acides. L'alun me paroît avoir le plus de vertu à cet égard. Un gros d'alun, diſſous dans 80 pouces d'eau, dans laquelle je mis quelques branches du *taxus-baccata* (l'if) [occupant trois pouces cubes], fourniſſoit 15 pouc. cubiques d'air déphlogiſtiqué de 335 degrés, ſans air fixe; au lieu que 2 gros d'alun, diſſous dans la même quantité d'eau, n'en fourniſſoient, avec la même quantité du *taxus*, que 9 $\frac{1}{2}$ pouces de 334 degrés.

---

enchanté de pouvoir l'obtenir, & que ce n'eſt qu'avec peine qu'il ſe trouve forcé d'avouer combien il eſt loin de ſon modèle à cet égard. Si M. Senebier avoit employé, pour faire ſon air nitreux, du cuivre, ou, ce qui vaut encore mieux, du mercure au lieu de fer, qui eſt un des métaux les plus mauvais pour cet objet, & qui même n'en donne jamais de bon; s'il s'étoit ſervi de l'eudiomètre de M. Fontana, & de ſa méthode de l'employer, je ſuis très-perſuadé qu'il auroit trouvé tous les eſſais auſſi concordants entr'eux, qu'il les a trouvés incertains.

Je

Je penſe que les plantes aquatiques, telles que le *potamogeton criſpum*, & la *conferva rivularis*, ne produiſent pas le même effet que les plantes ordinaires, parce que la ſtructure de ces deux plantes eſt ſi délicate, qu'elles ne ſouffrent aucun ſtimulant un tant ſoit peu actif, ſans périr. J'ai d'autant plus de fondement d'en juger ainſi, que ces mêmes plantes m'ont fourni quelquefois plus d'air dans une eau très-légèrement acidulée, ainſi que dans l'eau très-légèrement imprégnée d'air fixe, par le moyen de la machine du Docteur Nood, que dans l'eau pure.

Quoique j'aie obſervé, comme M. Senebier, que l'eau ſaturée d'air fixe eſt en état de fournir, par le moyen des plantes expoſées au ſoleil dans cette eau, une très-grande quantité d'air déphlogiſtiqué, j'ai vu cependant que rien n'eſt plus incertain que l'effet d'une telle eau ſur certaines plantes, ſpécialement ſur le *gramen*. L'ayant eſſayé deux ou trois fois en Angleterre, j'en ai eu conſtamment le même effet. On peut voir le détail de cette expérience dans mon Ouvrage ſur les végétaux, ſection XXII. Depuis mon retour à Vienne, j'ai répété ces expériences, & j'ai obtenu de la plupart un réſultat ſemblable; mais auſſi quelquefois j'ai obtenu, comme M. Senebier, une très-grande quantité d'air déphlogiſtiqué, mêlée cependant toujours avec une portion plus ou moins grande d'air fixe. Ainſi, ce que M. Senebier a trouvé conſtamment, je ne l'ai trouvé que rarement, au moins avec ce gramen; au lieu que M. Senebier n'a trouvé aucun cas dans lequel la quantité d'air produite par les feuilles dans l'eau ſaturée d'air fixe, n'ait été au moins double (voyez ſon tom. I, pag. 188). J'en ai trouvé grand nombre où la quantité d'air étoit infiniment moindre que dans l'eau pure. Quelques autres plantes, telles que le *taxus baccata*, m'ont fourni preſque toujours beaucoup d'air déphlogiſtiqué dans une telle eau. Je joindrai ici quelques-unes des expériences que j'ai faites avec différentes plantes en différents temps, en les expoſant au ſoleil dans l'eau aërée par la machine du Docteur Nood. J'y ai joint preſque toujours une expérience de comparaiſon: en mettant une même quantité de la même plante dans l'eau pure de ſource ou de puits, l'on y verra la grande inconſtance de l'effet de l'eau imprégnée d'air fixe, au moins ſur le gramen. Cette même plante cependant ne fourniſſant que rarement une grande quantité d'air déphlogiſtiqué dans une eau aërée, m'en fourniſſoit toujours une grande quantité, & d'une qualité très-bonne dans l'eau acidulée par un acide quelconque, de même qu'avec l'alun, le ſuc de raiſin, &c. Elle étoit une de celles qui perdoit ſa couleur verte le plus facilement, lorſque l'eau étoit ſaturée d'air fixe, ou acidulée par les autres acides à un degré qui n'altéroit en rien la vigueur de la plupart des autres plantes. Je ne haſarderai pas de donner une raiſon de cette grande différence qui ſe trouve dans le réſultat de mes expériences, & celui que M. Senebier en a obtenu conſtamment. Je me contenterai de rapporter des faits.

Expériences.	Quantité d'air obtenue, évaluée par pouc. cubes.	Proportion d'air fixe qui s'y trouvoit mêlée.	Degré de bonté de l'air, essayé après l'avoir purifié de tout air fixe.
I. 3 pouces cubiques d'herbe, mise au soleil pendant environ six heures dans 80 pouces cubiques d'eau de source pure.	$7\frac{1}{2}$	0	248
La même quantité d'herbe, mise au soleil dans 80 pouces cubiques d'eau légèrement aërée ou imprégnée d'air fixe.	$1\frac{1}{6}$	La moitié.	100
II. $2\frac{1}{2}$ pouces cubiques d'herbe, mise au soleil dans 80 pouces cubiques d'eau de source pure.	$6\frac{1}{6}$	à peine un vestige.	284
Autant d'herbe, mise dans 80 pouces cubiques d'eau fortement aërée.	1	La moitié.	45
III. 3 pouces cubiques d'herbe dans 80 pouces cubiques d'eau pure.	$2\frac{1}{2}$	0	232
Une égale quantité d'herbe dans 80 pouces cubiques d'eau légèrement aërée.	11	environ $\frac{1}{4}$	312
IV. 3 pouces cubiques d'herbe dans 86 pouces cubiques d'eau pure.	2	très-peu.	178
La même quantité d'herbe dans 86 pouces cubiques d'eau saturée d'air fixe.	1	la moitié.	étoit phlogistique.
V. 2 pouces cubiques d'herbe dans 86 pouces cubiques d'eau pure.	$2\frac{3}{4}$	à peine un vestige.	135
La même quantité d'herbe dans 86 pouces cubiques d'eau saturée d'air fixe.	$\frac{1}{3}$	la moitié.	étoit phlogistique.
VI. 1 pouce cubique d'herbe dans 80 pouces cubiques d'eau pure.	3	0	262
La même quantité d'herbe dans 80 pouces cubiques d'eau légèrement aërée.	$3\frac{2}{5}$	la moitié.	215
VII. 3 pouces cub. d'herbe dans 40 pouces cub. d'eau pure, mise au soleil depuis dix heures du matin jusqu'à deux heures après-midi ; & depuis ce temps jusqu'au soir à l'ombre, mais toujours à l'air ouvert.	3	très-peu.	218
La même quantité d'herbe dans 40 pouces cubiques d'eau fortement aërée (1).	$\frac{2}{3}$	environ la moitié.	étoit phlogistique.
VIII. 3 pouces cub. d'herbe dans 80 pouces cub. d'eau pure.	4	0	193
La même quantité d'herbe dans 80 pouces cubiques d'eau bien aërée.	1	environ la moitié.	102
3 pouces cubiques de *taxus baccata* dans 80 pouces cubiques d'eau bien aërée.	$11\frac{1}{2}$	$\frac{5}{8}$	280

(1) En transférant le vase du soleil à l'ombre, à deux heures après-midi, j'y trouvois environ 5 pouces d'air développé. Cet air étoit de nouveau presque tout absorbé par l'eau, pendant que le vase étoit placé à l'ombre ; de façon qu'il n'en restoit que deux tiers d'un pouce cube. Je soupçonne que ce cas étoit arrivé plusieurs fois, sans que je l'aie remarqué.

Expériences.	Quantité d'air obtenue évaluée par pouces cubes.	Proportion d'air fixe qui s'y trouvoit mêlée.	Degré de bonté de l'air déjà aëré l'avoir purifié de tout air fixe.
IX. 2 pouces d'herbe dans 50 pouces cubiques d'eau pure.	3	à peine un veſtige.	278
La même quantité d'herbe dans 50 pouc. cubiques d'eau bien aërée. (eau bien aërée)	$\frac{1}{4}$	environ la moitié.	étoit phlogiſtique.
X. 2 pouces cubiques d'herbe dans 80 pouces cubiques d'eau pure.	3	à peine un veſtige.	278
La même quantité dans 80 pouces cubiques d'eau fortement aërée. (eau bien aërée pendant longtemps)	$3\frac{1}{5}$	$\frac{2}{5}$	64
2 pouces cubiques du *taxus baccata* dans 80 pouces cubiques d'eau fortement aërée.	16	environ la moitié.	265
XI. 3 & $\frac{1}{4}$ de pouces cubiques de *atriplex laciniata* dans 80 pouc. cubes d'eau pure.	3	très-peu.	228
La même quantité de la même plante dans 80 pouces d'eau fortement aërée. (eau bien aërée pendant longtemps)	$9\frac{1}{2}$	environ la moitié.	286
3 pouces cubiques du *axus baccata*, dans 80 pouces d'eau pure.	4	0	206
La même quantité de la même plante dans 80 pouc. cubiques d'eau fortement aërée. (eau bien aërée pendant longtemps)	19	12 pouces.	244
XII. Deux pouces cubiques d'herbe dans 86 pouces cubiques d'eau commune.	5	0	280
La même quantité d'herbe dans 86 po. cub. d'eau bien aërée. (eau bien aërée pendant longtemps)	13	$\frac{1}{6}$	336
2 pouces cubiques du *taxus baccata* dans 86 pouces cubiques d'eau pure.	$2\frac{3}{4}$	0	225
La même quantité du *taxus baccata* dans 86 pouces cubes d'eau bien aërée. (eau bien aërée pendant longtemps)	20	$\frac{1}{3}$	322

J'ai calculé dans ces expériences, la quantité d'air fixe, par la diminution que cet air ſouffroit en le ſecouant dans l'eau pendant trois minutes, en m'aſſurant toujours, par l'eau de chaux, premièrement de la préſence de cet acide aërien. Si j'obſervois que l'air obtenu dans ces expériences précipitoit l'eau de chaux au premier contact, & qu'elle s'en troubloit entièrement, je ſoumettois cet air à l'épreuve de la concuſſion dans l'eau, & j'évaluois la quantité d'air fixe qui y étoit contenue, par la diminution que ſouffroit l'air par ces ſecouſſes. Cette évaluation ne pouvoit à la vérité qu'être au-deſſous de la quantité réelle d'air fixe que l'air avoit contenu; car il s'en étoit abſorbé toujours une bonne quantité, par la tranſfuſion de cet air hors du vaſe dans lequel la plante fut expoſée au ſoleil. Lorſque l'eau de chaux ne perdoit qu'un peu de ſa pellucidité par le contact, & des ſecouſſes avec cet air, je ne cherchai pas à déterminer la quantité exacte d'air fixe qui y étoit contenu, étant bien aſſuré qu'elle étoit très-petite. Je

me ſuis contenté alors d'ajouter dans la table, à la colonne deſtinée pour la quantité d'air fixe, *un peu*. Lorſque je trouvois la quantité d'air fixe ſi petite, j'obſervois à peine le moindre changement dans l'eau de chaux. En la ſecouant avec cet air, j'ai noté qu'il n'en contenoit qu'un *veſtige*. Dans mes notes originaires, j'ai marqué la quantité d'air fixe par pouces cubes & ſubdiviſions de pouces. Dans la table que je préſente ici, je n'ai marqué que la proportion que la quantité de cet air avoit à-peu-près avec la maſſe totale d'air obtenu.

CONSIDÉRATIONS PHYSICO-BOTANIQUES

Sur les jointures ou les articulations des Plantes ;

Par M. AMOREUX *fils*, *Médecin.*

LA faculté loco-motive dont les animaux ſeuls jouiſſent par eux-mêmes, eſt due principalement à la diſpoſition, à l'arrangement de leurs membres, & à la mobilité ou au jeu de leurs articulations (n'ayant égard ici qu'au ſimple mécaniſme).

Les végétaux au contraire, quoique d'une nature vivante, ſont toujours fixes; la terre qui les produit & les fait croître, les enchaîne & les aſſujettit au même lieu, juſqu'au terme de leur deſtruction. S'ils diffèrent en ce point, comme en bien d'autres, des êtres animés, on ne ſauroit diſconvenir que, ſous pluſieurs rapports, ils ne ſoient liés enſemble, & ne faſſent entr'eux qu'une même chaîne, une ſorte de gradation plus ou moins inſenſible, & obſervée entre tous les êtres organiſés. L'animal le plus ſtupide, le plus informe, a un mouvement progreſſif, un mouvement de contraction. La plante la plus ſimple dans ſa ſtructure, donne des ſignes de ſenſibilité. Cette ſimilitude d'organiſation, ſur laquelle tant de plumes ſavantes ſe ſont juſqu'ici exercées aſſez inutilement, vu le peu d'utilité qu'on en peut retirer, & les conſéquences haſardeuſes qu'on en pourroit déduire, n'a pas été pouſſée, que je ſache, relativement aux végétaux, juſqu'à la recherche d'un mécaniſme ſemblable à celui qui fait mouvoir les animaux. Trop prévenus de l'idée d'immobilité, les Phyſiciens ne ſe ſont point occupés à découvrir de nouveaux reſſorts dans les plantes; ils ont été ſatisfaits de l'approximation & de la forte analogie qu'ils ont ſuppoſé exiſter entre les plantes & les animaux. Ils ont tiré d'autre part des preuves qui leur étoient plus que ſuffiſantes pour étayer leurs opinions & leurs raiſonnements. Je crois néanmoins qu'on ne peut ſe refuſer d'admettre des faits

nouveaux, ſur-tout quand c'eſt la nature elle-même qui nous les préſente. Ce ſera donc ajouter un degré de plus au parallèle qu'on a fait des deux règnes, l'animal & le végétal, de faire appercevoir des articulations de pluſieurs ſortes dans les plantes, ou du moins quelque choſe d'équivalent. Ce ne ſera cependant point pour leur accorder un mouvement progreſſif. Les temps d'Orphée ne ſont plus: on ne doit pas non-plus s'attendre à trouver une parité parfaite entre les jointures dont il va être queſtion & celles des animaux. On ſait combien la Nature eſt féconde en moyens, & combien elle ſe modifie par des routes différentes, pour parvenir à une même fin; d'où réſulte cette variété d'objets qui fait le ſpectacle admirable de l'Univers.

Cependant l'analogie eſt ici auſſi exacte qu'elle puiſſe l'être entre des êtres de nature auſſi diverſe, & ſur-tout entre des corps mobiles par eux-mêmes, & des corps qui ſont dans un repos perpétuel par leur baſe; & quand même les jointures des plantes n'auroient qu'un foible rapport avec celles des animaux, il ſuffit que l'uſage en ſoit à-peu-près le même, c'eſt à-dire, qu'elles ſervent à l'union, à l'aſſemblage & au jeu de quelques-unes de leurs parties, pour qu'elles puiſſent être réputées des articulations.

L'Anatomie comparée ne nous offre-t-elle pas des preuves de ce que j'avance? Combien ne connoît-on pas d'eſpèces d'articulations, qui diffèrent abſolument de celles du corps de l'homme, & même des quadrupèdes?

En un mot, la réunion des deux pièces qui peuvent ſe ſéparer au beſoin, ſoit qu'elles adhèrent étroitement l'une à l'autre, ſoit qu'elles ſe meuvent l'une ſur l'autre à l'aide de quelques liens, conſtitue une articulation. D'après ce principe inconteſtable, je dis que les feuilles qui ſont implantées ſur les branches, ſur les rameaux & ſur les tiges des plantes, ſpécialement des arbres & des arbuſtes, y ſont réellement articulées. Cette aſſertion reçoit ſa pleine certitude vers la fin de l'automne, quand les arbres ſe dépouillent de leur ornement. Les cicatrices que les feuilles laiſſent en ſe détachant de l'arbre, prouveront à tout Obſervateur, de la manière la plus évidente, que ces parties ſont ſimplement contiguës, puiſque leur ſéparation ſe fait ſans déchirure.

Les vaiſſeaux de communication de l'arbre aux feuilles, & les fibres qui ſe continuent de l'un à l'autre, ne reçoivent plus les ſucs néceſſaires à leur entretien, par la ſuſpenſion & l'engourdiſſement que cauſe dans le mouvement de la ſéve la température froide de l'air. L'engouement par trop d'humidité, le reſſerrement des fibres, l'oblitération ou l'affaiſſement des pores des feuilles, ne permettent plus ni abſorption, ni tranſpiration; celles-ci deviennent des organes inutiles, & abandonnent leur ſoutien. C'eſt ainſi que ſe détacheroit un membre d'un animal, ſi on interceptoit totalement le cours des fluides qui y abordent, juſqu'à lui donner la mort, ou ſi l'on en coupoit les ligaments articulaires.

Si l'on tâche d'enlever les feuilles d'un arbre en vigueur, & dans le temps qu'il eſt en ſéve, quelque précaution que l'on prenne, on ne ſauroit y réuſſir, ſans caſſer le pétiole ou la queue des feuilles, ou même ſans cauſer une déchirure dans l'écorce des branches. Ces parties ſemblent en effet ne faire qu'un ſeul tout. Si l'arbre devient au contraire languiſſant, on les arrachera ſans peine : elles s'en ſéparent ſpontanément, ou par le moindre effort extérieur, comme par une ſecouſſe, par le vent, par la pluie, & lorſque le froid commence à ralentir la végétation.

Si les feuilles étoient continues à l'arbre, comme le ſont les branches & les rameaux, pourquoi celles-là ſe ſépareroient-elles dans une ſaiſon, pour être renouvellées dans une autre, tandis que celles-ci ſont permanentes, comme extenſion de l'arbre, & qu'elles continuent à croître l'année d'après, ou plutôt comment s'opéreroit cette ſéparation, auſſi-tôt que les feuilles deviennent des membres inutiles aux plantes?

On peut prévenir, retarder juſqu'à un certain point la chûte des feuilles au temps marqué par la Nature, en conſervant dans les ſerres & dans les lieux abrités, une température convenable, qui imite celle d'une belle ſaiſon. Quant aux arbres qui ſont toujours parés de leurs feuillages, tels que les lauriers, les pins, les cyprès, les ſapins, l'olivier (1), &c., on ſait ce qui les entretient dans cet état de fraîcheur, & ce qui les fait réſiſter à la rigueur des hivers. Ils ſont preſque tous oléagineux ou réſineux. Leurs feuilles ſe renouvellent cependant par intervalles; ils ne s'en dépouillent que par partie, de manière qu'il en reſte aſſez pour les faire paroître toujours verds : ce qui varie beaucoup ſelon le climat, & ce qui fait que pluſieurs ne peuvent s'acclimater indifféremment par-tout. Les relations des Voyageurs nous apprennent que, dans les Antilles, tout pouſſe l'hiver; les campagnes, nous dit-on, y ſont alors couvertes de verdure : elles ſont arides en été; les feuilles tombent, & la plupart des plantes y meurent. C'eſt que, dans ces climats chauds, il fait chaud pendant l'hiver même, & que, pendant l'été, les plantes y ſont brûlées par l'excès de la chaleur. Les plantes qui y ſeroient tranſportées d'ailleurs, ou celles qu'on rapporteroit dans nos climats froids ou tempérés, ſeroient dépayſées. Mais revenons aux articulations. Si l'on examine l'extrémité des pétioles des feuilles qui ſe ſont détachées naturellement de l'arbre, on les trouve pour l'ordinaire applatis, plus ou moins évaſés, formant une eſpèce d'empatement qui s'adapte à la branche à laquelle elles adhéroient fortement; quelquefois auſſi ils ſont taillés en biſeau, en cœur, en croiſſant;

(1) L'Auteur va publier un Traité ſur l'olivier, où l'hiſtoire naturelle de cet arbre ſera expoſée dans tous ſes détails. Cet Ouvrage pourra intéreſſer le Naturaliſte, le Cultivateur & l'Econome, parce qu'il y ſera auſſi queſtion de la culture de l'olivier, de la confection de l'huile, & de la manière de la conſerver.

d'autres ſont creuſés en gouttière ou en cuiller, ou ſimplement plats, cylindriques, quarrés, triangulaires, &c.

Des ſtipules & pluſieurs glandes accompagnent communément les bords de cette coupe ou inſertion, & fournilſent par là aux feuilles une attache plus ſolide contre les tiges qui les ſoutiennent. Ceci ſe remarque ſur-tout aux feuilles des arbres fruitiers, qui partent de l'aiſſelle d'un bourrelet ou bouton qui leur ſert de ſupport, & qu'elles defendent elles-mêmes. C'eſt dans l'excavation de l'extrémité des pétioles, que l'on apperçoit des glandes ou des mamelons ſouvent entremêlés de legères cavités propres à recevoir les petites éminences de la branche, laquelle a réciproquement quelques glandules qui s'adaptent aux cavités pétiolaires : on y voit auſſi les aboutiſſants des fibres ligneuſes, tantôt au nombre de trois, plus ou moins, qui ſe ramifient enſuite, & vont déterminer la forme de la feuille & le nombre de ſes nervures. Ces faiſceaux fibreux varient ſuivant la forme & la groſſeur du pétiole. Les feuilles du marronnier d'Inde, celles du noyer, du faux acacia, du mûrier, m'ont ſouvent fourni l'occaſion de conſidérer facilement cette ſtructure. Aucun arbre, de ceux qui me ſont connus, ne préſente mieux cette cauſe du dépouillement par les *déſarticulations*, que le bonduc dioïque; les feuilles, les folioles, les pétioles partiels & les communs, & tout le feuillage, qui forment eux ſeuls les ramifications de cet arbre ſans branches, ſe détachent pièce à pièce, & ne laiſſent qu'un tronc nud, tandis qu'il étoit autrefois très feuillu, d'où lui eſt venu le nom de chicot, qui exprime bien cet état d'entier dépouillement.

Une plante très-ſucculente, de la famille de celles qu'on nomme communément plantes graſſes, le *cotyledon* orbiculé, lorſqu'il a ſouffert de la ſéchereſſe ou de la gelée, ſe dépouille de ſes feuilles charnues; & laiſſe à découvert ſur ſa tige les traces bien marquées d'une articulation la plus rapprochée. Les glandes, au nombre de trois; le croiſſant de la feuille, qui embraſſoit la tige, & les cicatrices de celle-ci, ſont alors très-apparentes. Pluſieurs autres plantes, comme certains *craſſula*, en ſont de même.

La plupart des feuilles étant encore vertes, & tenant à l'arbre, y ſont ſi adhérentes, qu'elles paroiſſent lui être unies par cette eſpèce de ſynarthroſe ou d'articulation immobile, que les Anatomiſtes ont appelée *harmonie*: on n'apperçoit qu'un léger ſillon, une tente, qui en indique ſuperficiellement les limites. Si au contraire l'on examine les feuilles ſéparées de l'arbre, les éminences & les cavités que préſentent leurs extrémités pétiolaires, & qui correſpondent à celles des rameaux, paroiſſent conſtituer une articulation ginglinoïde ou à charnière, ou même une double arthrodie, mais bornée à raiſon du peu d'étendue du mouvement, & des cavités ſuperficielles qui reçoivent les mamelons glanduleux.

Quand je dis le peu d'étendue, c'eſt qu'en effet ce mouvement eſt obſcur; mais il eſt ſuffiſamment prouvé par les différentes inclinaiſons que

prennent les feuilles dans le cours de leur vie, lorsqu'elles sont plus ou moins abritées, lorsqu'elles jouissent d'un plus grand jour, d'un air plus libre ; qu'elles ont plus ou moins transpiré ; que l'atmosphère est plus ou moins chaud & chargé de vapeurs.

On a observé, depuis long-temps, quelques mouvements dans l'extérieur des plantes, qui, par leur régularité, ont d'abord paru extraordinaires; mais la simplicité de leur mécanisme a été suffisamment développée par de célèbres Physiciens de ce siècle, dont les systêmes ont paru être, selon le temps, plus ou moins plausibles.

La direction verticale qu'affectent les tiges des végétaux plantés dans une situation inclinée, ou renversés horizontalement, le retournement de celles qu'on a courbées, le redressement du germe dans les graines semées à rebours, & l'espèce d'entorse ou la nutation qu'éprouvent plusieurs plantes herbacées, pour se présenter toujours en face à l'aspect du soleil, dans quelque position que cet astre bienfaisant les éclaire, ou de quelque côté qu'il tourne, lors même qu'il est caché par les nuages: tous ces retournements, dis-je, ont reçu des explications assez satisfaisantes de la part de MM. Dodart, Parent, Astruc, Bonnet, Duhamel, Euler & autres. Il est reconnu que ce sont là les effets de l'air, de la chaleur & de la lumière. Il est d'autres mouvements dans les feuilles, qui me paroissent dépendre d'une autre cause, & que l'on pourroit, à ce que je pense, attribuer en partie aux articulations dont j'ai déjà fait mention. Telle est cette contraction subite & surprenante de la sensitive, qui, au moindre tact ou à la plus légère agitation de l'air ambiant, lui fait rapprocher ses feuilles, pencher les pétioles qui les soutiennent, & lui donne un air de flétrissure ou de plante fanée. Tel est encore le renversement en sens contraire des folioles de presque toutes les plantes empennées ou à feuilles pinnées, comme sont les casses, les *acacia*, les *mimosa*, plusieurs des papilionacées, &c. Pendant la nuit, ou aux approches d'un temps pluvieux, leurs folioles se couchent, s'adossent les uns aux autres, & le long de leur côte commune, en se recouvrant ; & celle-ci se renverse encore sur l'arbre.

Quelques plantes suivent une marche toute opposée, & c'est pendant la nuit qu'elles s'ouvrent, ou lorsque le soleil se couche. Au reste, la sensibilité de trois *mimosa*, dites pudique, chaste & sensible, peut dépendre d'une autre cause, que je ne cherche point à expliquer. Mais je n'en considère ici que les effets, qui sont l'inflexion & le redressement des feuilles, & que je crois pouvoir justement attribuer au seul mouvement articulaire.

Le mouvement intérieur des végétaux est peut-être plus surprenant encore dans sa simplicité, que celui qui se passe chez les animaux. Tout ce qui a été avancé à ce sujet n'est presque qu'un apperçu. Chaque nature de plantes, les ligneuses, les moëlleuses, les herbacées, les fistuleuses, les fibreuses, les charnues, les drapées ou cotonneuses, offriroient sans doute autant

autant de variétés qu'il y a de genres, ou même d'espèces, pour ce qui concerne l'ordre de la végétation, pour l'ascension & la distribution de la sève. Cependant on s'est pressé de conclure, pour le général, de quelques expériences tentées sur un très-petit nombre de plantes.

A bien examiner toutes les feuilles des plantes, on trouveroit sans doute que chacune a son mouvement propre, car on les voit affecter différentes attitudes. Mais comme on ne sauroit rappeler toutes ces inflexions à un même mode, y ayant beaucoup de plantes herbacées & annuelles, dont les feuilles étant continues à la tige, ou même sessiles, c'est-à-dire, sans pétioles, suivent le mouvement commun de la plante, je me contenterai de rapporter en général quelles sont les différentes manières dont les plantes se replient, selon que l'a observé M. le Chevalier Linné. Je ne changerai rien aux termes, puisque ce Savant les a consacrés à ces mouvements, & qu'il seroit difficile de les rendre exactement en françois par des expressions aussi significatives.

Les feuilles simples ont quatre façons de se replier : 1°. *connivendo ;* 2°. *includendo ;* 3°. *circumsepiendo ;* 4°. *muniendo.*

Les feuilles composées se replient de six manières : 1°. *conduplicando ;* 2°. *involvendo ;* 3°. *divergendo ;* 4°. *dependendo ;* 5°. *invertendo ;* 6°. *imbricando.* Quelques-unes de ces inflexions s'opèrent dans le corps même de la feuille, sans que son pédicule y ait aucune part ; & alors ce n'est que le gonflement ou le desséchement des fibres qui procure ces courbures, ces roulements, ces mutations : mais quand le pédicule y participe, & qu'il forme, selon les circonstances, différents angles avec la tige ou avec la branche & les rameaux, je crois qu'alors l'article est mis en jeu.

Il est à remarquer que les plantes qui sont accoutumées à ployer leurs feuilles & à se retourner, le font également en plein air, & dans les lieux clos comme les serres & les orangeries ; dans un endroit éclairé comme dans celui qui est obscur, & même dans l'eau comme dans l'air. Ces mouvements réglés caractérisent assez bien un temps de veille & un temps de repos dans les plantes ; ce repos est même plus long, & conséquemment plus nécessaire, à proportion de leur jeunesse & de leur délicatesse, comme on l'observe chez les animaux : ce qui prouve aussi que la sève n'a pas toujours la même activité.

L'on a reconnu d'autres mouvements réguliers dans les parties des plantes ; mais ce ne sont pas ceux qui étonnent le plus, par l'habitude où l'on est de les observer journellement. Je veux parler de l'épanouissement des fleurs ; elles s'ouvrent & se ferment alternativement au lever du soleil ou à son coucher, par un temps chaud ou aux approches de la nuit & d'un temps humide. Ce mouvement des fleurs est si constant & si réglé, que M. de Linné, qui a su envisager la Botanique sous tous les points de vue possibles, avoit formé, dans le Jardin d'Upsal, une hor-

loge de plantes, dont chacune indiquoit une heure différente par ſon épanouiſſement. Ce n'eſt pas le ſeul agrément qu'on puiſſe retirer de cette Science.

Les articulations n'auroient-elles pas auſſi quelque part à cette ouverture périodique des fleurs ? Il n'eſt pas juſqu'aux corolles ou pétales des fleurs, qui ne puiſſent ſe détacher du calice ou du réceptacle qui les ſoutient ; ce qu'on remarque ſur-tout ſur les roſes & les lis, & que je cite comme étant des fleurs des plus communes. Les fleurs ſe fanent & tombent, lorſqu'elles ne ſont plus d'aucun uſage au germe ou au fruit naiſſant qu'elles ont défendu & nourri d'un ſuc plus délicat, plus épuré. Lorſque ce petit fruit eſt parvenu au point de recevoir plus abondamment la ſéve ordinaire, ce que les Jardiniers appellent fruit noué, les fleurs diſparoiſſent. N'eſt-il pas évident que les ſquelettes des fleurs & des calices ſeroient au moins perſiſtants, s'ils avoient fait corps avec l'enſemble des parties de la fructification ? ce qu'on obſerve aſſez rarement. J'en dis autant des pédicules qui ſoutiennent les fleurs, leurs calices & les fruits ; ils ſont à cet égard comparables aux pétioles des feuilles, c'eſt-à dire, tous articulés.

Je rangerai encore parmi les pièces articulées des végétaux, les fruits & les graines qui ſe détachent ſpontanément dans leur état de maturité ; quelques capſules s'ouvrent avec éclat & une ſorte d'exploſion qui punit la curioſité de ceux qui y regardent de trop près. Tels ſont les fruits de l'*elaterium* ou concombre ſauvage, les *momordica* ou pommes de merveille, les balſamines & *noli me tangere*, les *oxalis*, une cardamine, &c.

M. de Tournefort avoit examiné ce mouvement ſpontané, cette déhiſcence des fruits élaſtiques qui crèvent au temps de leur maturité, & ſe ſéparent par différentes ſections naturelles. Il regardoit les bandes ou ſections des péricarpes comme autant de muſcles ; ce qui n'étoit peut-être pas fort exact. L'exemple de ce grand Maître ne nous autoriſe-t-il pas à reconnoître avec plus de fondement des articulations dans les différentes parties des plantes ? J'en vois ſur-tout dans la manière dont les graines ſont portées ſur les réceptacles, dans leurs attaches aux diſſépiments, dans leur ſuſpenſion aux placenta, &c.

Les jointures les plus admirables ſont celles qui en ont le moins l'apparence ; je veux dire les valves des noyaux, ou les os des fruits à noyaux, comme la pêche, l'abricot, l'amande, la prune, la ceriſe, l'olive, &c., qui ſont ſi intimément unies, qu'il faut employer la plus grande force pour les ſéparer ; encore les caſſe-t-on plutôt qu'on ne les diſjoint, tandis que cette forte connexion cède naturellement au gonflement de l'amande & au développement des cotylédons qui ſéparent proprement les deux coques à l'endroit de leur jointure. Quelle que ſoit cette force expanſive, ces coques s'ouvrent auſſi facilement dans la terre qu'une coquille d'huître, par la volonté de l'animal. La même choſe s'obſerve auſſi, avec quelque différence pourtant, dans les gouſſes, les ſiliques, les

légumes, dont la déhiscence se fait sans effort, lorsqu'elles sont au point de leur maturité. Je ne finirois point sur cet article, s'il ne me restoit à parler de quelques articulations, qui sont plus visibles dans les tiges de certaines plantes, soit annuelles, soit vivaces, telles que les *equisetum* ou queue de cheval, & dans plusieurs graminées, arundinacées, &c. Il n'y a pas de doute sur les articulations des premières; c'est une suite de gomphoses, qui représente au mieux les dents enchâssées dans leurs alvéoles. L'*hippuris vulgaris* est à-peu-près articulé de même: on les désarticule avec bruit. Quant aux tiges des graminées, qui sont noueuses, on n'a pas fait difficulté de les appeler de tout temps des gramens articulés, & leurs nœuds des articulations, *articuli*, *geniculæ*. Les roseaux se prêtent à la même comparaison.

Enfin, j'ai remarqué que la *mirabilis* ou belle-de-nuit ne semble être formée qu'avec des pièces de rapport. Quand cette plante est sur le point de se faner, & qu'elle a été sur-tout touchée des premières gelées, on en sépare, avec la plus grande facilité, les feuilles, les branches & les tiges: on divise même ces dernières en plusieurs pièces, comme on feroit d'une colonne vertébrale, ou comme les os de nos mains. La *claytonia portulacaria*, & quelques autres plantes grasses en font de même. Le guy, en se séchant, se sépare aussi pièce à pièce; ses fruits, ses feuilles, ses branches, ses tiges se déboîtent comme une machine qui ne tient que par artifice.

La champlure, maladie particulière à la vigne, désarticule un cep en autant de pièces qu'il y a de nœuds dans la nouvelle pousse. La vigne-vierge ou de Canada, différentes espèces de *cissus*, & mille autres plantes qu'il est inutile de nommer, offrent le même phénomène. Un Botaniste est quelquefois fort surpris, en revoyant les plantes qu'il préparoit pour son herbier, de les trouver toutes en pièces, sans que rien ait pu les endommager. Voilà des exemples des articulations immobiles, dont l'usage doit être apparemment différent de celles qui sont mobiles.

En général, les jointures végétales servent à donner les différents degrés d'inclinaison, à opérer les inflexions & les changements de direction nécessaires aux feuilles, pour présenter alternativement l'une ou l'autre de leurs surfaces à l'humidité ou à la chaleur, selon qu'elles ont besoin de transpirer ou de pomper de la nourriture dans l'air. Il n'est pas moins évident que les feuilles devenant un poids inutile, incommode aux arbres & aux plantes vivaces que l'hiver engourdit, la Nature les en décharge, au moyen des ruptures naturelles qu'occasionne le dessèchement des jointures.

Les plantes herbacées & les annuelles périssent en entier, après leur fructification. Le dépouillement des feuilles leur devenoit donc inutile: aussi les feuilles de la plupart des plantes naissent-elles immédiatement de la tige qu'elles embrassent de différentes manières. Les unes sont vraiment amplexicaules; les autres connées ou unies entr'elles par leur base; d'autres

ſont décurrentes, ſe prolongent tout le long de la tige, &c. Ces ſortes de feuilles n'éprouvent qu'un ſimple mouvement de converſion ou d'obliquité; elles ſe cambrent, ſe recoquillent, ce qui ſupplée au jeu des articulations qui (dans celles qui en ſont pourvues) les fait s'élever, s'abaiſſer, s'ouvrir, ſe fermer.

J'obſerverai en dernier lieu, que les arbres déracinés dans le temps de la féve, ou ceux qu'un coup de ſoleil deſsèche promptement ſur pied, gardent plus long-temps les feuilles ſur leurs branches mortes, parce que les liens qui les uniſſoient étoient encore en vigueur lors de la deſtruction de l'arbre. La mort les a ſurpriſes avant le temps.

Je ne pouſſe pas plus loin ces recherches; c'en eſt aſſez pour inviter les Phyſiciens & les Botaniſtes, qui ſont à portée d'obſerver beaucoup de plantes étrangères, des arbres ſur-tout, à s'occuper de cet objet, & à nous faire part de leurs expériences & de leurs obſervations ſur cette partie de la phyſique des végétaux, qui eſt auſſi attrayante qu'elle peut devenir utile à l'Agriculture & au Jardinage.

SUITE

DES OBSERVATIONS ET EXPÉRIENCES

DE M. KIRWAN (1);

Traduites par M. L. D. B. de l'Académie de Dijon.

Du Phlogiſtique.

AVANT d'examiner ſes proportions dans les différents compoſés, & particulièrement dans les acides phlogiſtiqués, il eſt néceſſaire de dire quelque choſe de ſa nature.

Tout le monde convient que l'air fixe ou l'acide aërien (dénomination plus convenable) peut exiſter ſous deux états: l'un fixe concret, & non élaſtique, comme lorſqu'il eſt combiné avec la terre calcaire, les alkalis ou la magnéſie; l'autre fluide, élaſtique & aériforme, lorſqu'il eſt dégagé de toute combinaiſon. On ne peut le dégager d'aucune ſubſtance dans l'état concret & *non élaſtique*; car, au moment où on l'en dégage, il reprend ſa forme aërienne & élaſtique. On peut en dire autant du phlogiſ-

(1) Voyez le cahier de Mars, pag. 188.

tique ; il n'eſt pas poſſible de l'obtenir dans l'état concret, ſimple, & ſans qu'il ſoit combiné avec d'autres ſubſtances ; car à l'inſtant où on l'en dégage, il paroît ſous une forme élaſtique & fluide, & on l'appelle communément *air inflammable.* Ces différents états de la même ſubſtance proviennent, ſuivant les découvertes immortelles du Docteur Black, des différentes portions de feu élémentaire que cette ſubſtance contient ou qu'elle abſorbe, tant que ſa chaleur ſenſible reſte la même ; d'où on a appellé ſon *feu ſpécifique*, pour n'avoir pas fait attention à ces différents états. La véritable exiſtence du phlogiſtique comme principe diſtinct, a été ſouvent miſe en queſtion ; & l'on a demandé aux Chymiſtes de le produire ſéparément dans ſon état fixe, ſans ſe rappeler que l'air fixe ne peut être ſéparé ni produit dans l'état concret, & qu'il en eſt de même du phlogiſtique ; d'autres ſe ſont totalement trompés ſur la nature de l'air inflammable, & l'ont regardé comme une combinaiſon d'acide & de phlogiſtique. Si l'air fixe ne peut être ſéparé d'aucune ſubſtance en état concret, c'eſt que, quand il eſt dégagé par exemple au moyen d'un acide, alors il y a toujours une double décompoſition ; l'acide cède ſa quantité ſpécifique de feu à l'air fixe, qui cède à l'acide la ſubſtance avec laquelle il étoit combiné. Cela eſt ſi vrai, qu'une diſſolution de chaux dans l'acide nitreux produit une quantité de chaleur conſidérable, & qu'une diſſolution de craie n'en produit cependant qu'à peine ; tout le feu qui eſt dégagé & rendu ſenſible dans le premier cas, eſt abſorbé par l'air fixe dans le ſecond, & c'eſt-là préciſément ce qui lui donne une forme aërienne. La ſéparation du phlogiſtique d'une terre métallique eſt due à la même cauſe. L'acide diſſolvant cède ſon feu au phlogiſtique, qui prend alors la forme aërienne, & cède la terre métallique à l'acide. Il eſt vrai qu'en cette occaſion il ſe produit une chaleur ſenſible, dont on peut aſſigner trois raiſons eſſentielles : premièrement, la quantité d'air fixe dans une quantité donnée de terre calcaire eſt beaucoup plus grande que celle du phlogiſtique dans aucun métal, comme on le verra ci-après ; car il entre pour un tiers dans la compoſition des terres calcaires, & le phlogiſtique n'entre pas même pour un ſixième dans la plupart des terres métalliques ; ſecondement, pendant la diſſolution, il ſe combine avec l'acide même beaucoup de phlogiſtique, qui dégage une partie de ſa quantité ſpécifique de feu, comme l'a montré le Docteur Crawford, & comme je l'ai éprouvé depuis ; & ce feu peut occaſionner une chaleur ſenſible : troiſièmement, pendant la diſſolution, il s'unit à l'atmoſphère environnante beaucoup de phlogiſtique, qui chaſſe auſſi une partie de ſon feu ſpécifique, ce qui occaſionne encore une chaleur ſenſible ; & c'eſt pour cela que les diſſolutions métalliques ſe font avec moins de chaleur dans le vuide, quoiqu'avec plus d'effervescence qu'à l'air. La diſſolution das chaux métalliques ne ſe fait pas avec autant de chaleur que celle de leurs métaux reſpectifs, non-ſeulement parce que ni les acides diſſolvants, ni l'air en-

vironnant, ne ſont très-phlogiſtiqués, mais encore parce qu'ils contiennent un fluide élaſtique en état concret, qui abſorbe beaucoup du feu que les acides diſſolvants abandonnent à meſure qu'il acquiert l'état aërien.

Après avoir ainſi expliqué l'origine & la formation de l'air inflammable, je vais montrer ſon identité & ſon homogénéité avec le phlogiſtique. Par phlogiſtique, on entend généralement ce principe dont, dans les corps combuſtibles, dépend principalement leur inflammabilité; ce principe auquel les métaux doivent leur brillant & leur malléabilité; qui, combiné avec l'acide vitriolique, forme le ſoufre, qui diminue l'air reſpirable. L'air inflammable eſt ce principe, qui ſeul eſt véritablement inflammable, comme M. Volta l'a également montré. En effet, les ſubſtances combuſtibles ſont ou animales ou végétales, comme les cheveux, la corne, la graiſſe, le bois, &c., deſquels le Docteur Hales a tiré de l'air inflammable; le charbon, d'où M. Fontana en a extrait auſſi, comme le Docteur Prieſtley en avoit tiré des réſines, de l'eſprit-de-vin & de l'éther, dans leſquels il eſt le ſeul principe qui ſoit inflammable, & qui ne ſont inflammables qu'en proportion qu'ils cèdent ce principe, le phoſphore de l'acide duquel le Docteur Prieſtley a obtenu cet air par le moyen du minium; car c'eſt l'acide & non le minium qui le contenoit, comme le Docteur Prieſtley le conjecture très-bien, puiſque l'acide obtenu par déliqueſcence n'eſt jamais entièrement déphlogiſtiqué, juſqu'à ce qu'il ait été chauffé & vitrifié, ainſi que l'a montré M. Margraff. Ou ces ſubſtances combuſtibles ſont des ſubſtances minérales, comme le ſoufre dont on ſépare l'air inflammable par les alkalis, ou même, ſuivant Prieſtley, par l'air marin; des bitumes ou ſubſtances bitumineuſes, deſquels on le retire auſſi; les ſubſtances métalliques, comme le zinc & le régule d'arſenic, qui tous deux ſont inflammables, mais dont aucun ne l'eſt autant lorſqu'il eſt privé de ſon air inflammable. Il eſt donc le véritable & unique principe de l'inflammabilité de toutes les ſubſtances. Je conviens que l'air inflammable qui provient de preſque toutes ces ſubſtances eſt exceſſivement impur; que, dans pluſieurs, il contient un mêlange d'acide aërien & d'huile; & dans tous, quelque partie de la ſubſtance qui le chaſſe ou l'abandonne; c'eſt pour cela que ſon odeur varie ſuivant la claſſe des ſubſtances dont il eſt extrait: mais il eſt également vrai qu'aucune de ces ſubſtances ne contribue à ſon inflammabilité, & qu'au contraire l'air le moins inflammable l'eſt d'autant plus (c'eſt-à-dire, exige, avant de s'enflammer, un mêlange d'air d'autant plus conſidérable), qu'il contient plus de ces ſubſtances hétérogènes. C'eſt pour cela que l'air inflammable des marais n'eſt jamais entièrement conſumé (Journ. de Phyſ., t. 15, p. 146.), & qu'au contraire, l'air inflammable des métaux, qui eſt le plus pur de tous, eſt auſſi le plus inflammable.

Secondement, l'air inflammable eſt auſſi le principe qui réduit les chaux à l'état métallique, & leur donne le brillant de métal. Ceci a été

prouvé par l'analyſe & par la ſynthèſe, & démontré, l'on peut le dire, auſſi complettement que quoi que ce ſoit dans la Philoſophie naturelle. Le Docteur Prieſtley a retiré l'air inflammable du fer & du zinc, par la chaleur ſeule; & le fer, ainſi dépouillé de ſon phlogiſtique, perd ſon brillant & devient noir, couleur que prend toujours le fer légèrement déphlogiſtiqué, comme il paroît par l'éthiops martial. Le zinc & le régule d'arſenic, après l'inflammation, perdent leur apparence métallique; un mêlange de plomb & d'étain s'enflamme auſſi à une chaleur modérée, & tous deux ſont convertis en une chaux ſans brillant ni malléabilité: d'autre part, ſi, dans l'acte de la combuſtion, on dirige un courant d'air inflammable ſur les chaux de fer, de plomb ou de mercure, les métaux ſont immédiatement revivifiés, & reprennent leur forme métallique, comme il paroît par l'expérience de M. Chauſſier (Journ. de Phyſ., t. 10, p. 313). L'expérience ſuivante eſt encore plus concluante. Si l'on met une lame de fer poli dans une diſſolution ſaturée & étendue de cuivre dans les acides vitriolique ou marin (je cite ceux-ci, parce qu'on les emploie communément pour la production de l'air inflammable, quoique le réſultat ſoit le même avec les autres acides), il n'y a point d'efferveſcence, point d'air inflammable; mais le fer ſera diſſous, & le cuivre précipité en état métallique. Il ſe produit ici de l'air inflammable comme à l'ordinaire, car l'acide quitte le cuivre & diſſout le fer; mais cet air inflammable perd à l'inſtant ſa forme aërienne, & s'unit au cuivre, comme l'air fixe quitte l'alkali pour s'unir à la chaux, ſans aucune efferveſcence; il réduit évidemment le cuivre, qui reprend le brillant, la malléabilité & toutes les autres propriétés du métal. Mais ſi la diſſolution n'eſt pas ſaturée de cuivre, on aura un peu d'air inflammable, car l'excès d'acide en dégagera du fer plus que la chaux de cuivre n'en peut prendre. L'air inflammable eſt donc le principe qui métalliſe les chaux; & ſi les métaux ne contiennent qu'une terre propre & du phlogiſtique, l'air inflammable ne contient certainement autre choſe que du phlogiſtique. Si l'on fait digérer enſemble du fer & de l'acide arſenical, il ne ſe produit point d'air inflammable; mais l'acide arſenical eſt en grande partie converti en arſenic blanc, comme l'ont obſervé MM. Bergmann & Scheele (1). Pourquoi cet acide ne produit-il pas, comme les autres, de l'air inflammable, ſi ce n'eſt parce qu'il le reçoit, & ſe trouve par là réduit à l'état de demi-métal, comme par le phlogiſtique pur? Cependant cet acide dégage l'air inflammable du zinc, parce que le zinc cède plus de phlogiſtique que le régule d'arſenic n'en peut prendre; celui-ci attire une partie qui le métalliſe, & ce n'eſt que l'excès qui paroît ſous forme d'air inflammable, comme M. Scheele l'a remarqué. Cet air in-

(1) 2 *Nov. act.* Upſal, pag. 210.
Kon. Vetenſ. Acad. Handlingar., vol. 36, pag. 288.

flammable à la vériré n'eſt pas pur, car il tient un peu de régule d'arſenic en diſſolution; mais il eſt évident que cette portion de régule n'entre pas dans ſa compoſition.

Troiſièmement, l'air inflammable eſt la ſubſtance avec laquelle l'acide vitriolique forme le ſoufre; car il eſt la véritable ſubſtance que l'acide vitriolique ſépare des métaux, & cette ſubſtance ainſi ſéparée s'unit à l'acide vitriolique, lorſqu'elle eſt en quantité ſuffiſante & dans les circonſtances propres, en proportion capable de former le ſoufre commun. C'eſt ainſi que l'on forme du ſoufre, en diſtillant de l'acide vitriolique concentré avec du fer ou du biſmuth, ou en diſtillant du tartre vitriolé avec du régule d'antimoine. L'air inflammable diminue l'air reſpirable, comme le Docteur Prieſtley l'a très-clairement montré dans le cinquième volume de ſes Obſervations, page 84 : car quoique, dans ſon état aërien parfait, après avoir abſorbé la grande quantité de feu néceſſaire pour ſa forme aërienne, il ne ſe combine que difficilement & lentement avec l'air reſpirable à la chaleur de l'atmoſphère, leurs points de contact étant infiniment petits à raiſon de leur différente denſité, & n'y ayant aucune ſubſtance prochaine pour recevoir la grande quantité de feu élémentaire qu'ils contiennent tous deux, & dont ils doivent perdre une quantité conſidérable avant de ſe combiner enſemble; cependant, tant que l'air inflammable eſt dans ſon état *naiſſant*, comme l'exprime élégamment le Docteur Prieſtley, avant qu'il n'acquière ſa quantité entière de feu ſpécifique, l'air reſpirable s'y unit aiſément, & ſe trouve ainſi diminué en proportion de ſa pureté. Mais s'il s'introduit dans le mêlange des deux ſubſtances des particules ignées d'une denſité ſuffiſante pour être viſibles, il s'excite un degré de chaleur qui raréfie la partie d'air reſpirable plus qu'elle ne peut raréfier l'air inflammable, qui augmente leur contact, leur attraction réciproque, & en les uniſſant, chaſſe leur feu, ou, pour ſe ſervir d'une autre expreſſion, *enflamme*, quand ils ſont en proportion convenable l'un avec l'autre, ſans décompoſition d'aucun, à moins qu'on ne veuille, contre l'uſage, appeler décompoſition la perte de leur feu ſpécifique; mais on n'a jamais dit que l'eau eſt décompoſée, quand elle devient glace, ni les métaux, quand ils deviennent ſolides par le refroidiſſement.

Pour répondre à tout cela, l'on dira que l'air inflammable contient ſans doute du phlogiſtique, qui produit tous les effets ci-deſſus; mais que le feu qu'il contient eſt uni avec quelqu'autre ſubſtance, que quelques-uns veulent être un acide, pluſieurs une terre, d'autres enfin l'air reſpirable. A ces hypothèſes, je n'oppoſerai qu'une obſervation générale; c'eſt que, puiſque l'air inflammable a toujours les mêmes propriétés, quand il eſt pur, c'eſt-à-dire, quand il eſt dégagé de toute ſubſtance hétérogène, qui ne peut contribuer en aucune manière à ſon inflammabilité, il faut donc, s'il conſiſte dans l'union du phlogiſtique avec une autre ſubſtance, qu'il

qu'il ſoit toujours uni avec cette même ſubſtance ſpécifique; c'eſt-à-dire, ſi c'eſt un acide, que ce ſoit toujours la même eſpèce d'acide, ou, ſi c'eſt une terre, que ce ſoit toujours la même eſpèce de terre; car nous trouvons que les ſubſtances, qui ſont ſeules *génériquement* les mêmes, produiſent toujours, avec une autre ſubſtance donnée, des compoſés, dont les propriétés ſont très-différentes de celles de chacune. C'eſt ainſi que nous voyons les différentes eſpèces d'alkalis, de terres ou de métaux produire, avec une même eſpèce d'acide, des compoſés eſſentiellement différents. Cette règle, autant que je ſache, n'admet aucune exception, & ſi nous l'appliquons aux hypothèſes dont il vient d'être queſtion, elle les détruira tout-à-fait; car il eſt impoſſible de penſer que le phlogiſtique peut, dans chaque ſubſtance qui produit l'air inflammable, rencontrer le même acide, la même terre, ou le même air reſpirable. Mais les particularités ſuivantes démontreront qu'aucun ne peut être la baſe de l'air inflammable. Le Docteur Prieſtley a dégagé des métaux l'air inflammable, par la chaleur ſeule. Il n'y a point d'acide dans les métaux, ſi ce n'eſt peut être leurs chaux déphlogiſtiquées, que les célèbres Chymiſtes Bergmann & Scheele ſoupçonnent être de nature acide. Mais les chaux n'entrent point dans la compoſition de l'air inflammable; autrement l'air inflammable de chaque métal différent auroit, comme on l'a montré, des propriétés différentes. Ce ne ſont pas d'ailleurs ces acides qu'on ſuppoſe entrer dans la compoſition de l'air inflammable, mais plutôt ceux dont on s'eſt ſervi pour le dégager. Or, comme on ne le dégage pas ſeulement par les acides, mais par les alkalis (Mém. Paris, 1776, p. 687), cette ſuppoſition s'évanouit d'abord.

Les mêmes raiſons militent avec une force égale contre l'hypothèſe qu'aucune eſpèce de terre puiſſe entrer dans la compoſition de cet air. Il n'y a point d'exemple qu'une terre ait été rendue par aucun moyen conſtamment fluide, ſi ce n'eſt dans le gaz fluorique: d'ailleurs, ſi c'étoit une terre métallique, il faudroit néceſſairement ſuppoſer qu'elle eſt dans l'état métallique; alors comment pourroit-elle échapper à l'action de toute eſpèce d'acide? car aucun acide n'eſt en état de décompoſer l'air inflammable. Enfin, l'on ne peut pas dire que l'air reſpirable ſoit la baſe de l'air inflammable, à moins qu'on ne ſuppoſe que l'air reſpirable entre dans la compoſition des métaux; car le Docteur Prieſtley en a dégagé l'air inflammable par la chaleur du ſoleil, dans un vaiſſeau rempli de mercure où l'air reſpirable n'avoit point d'accès, & même dans le vuide: d'ailleurs, l'air reſpirable & le phlogiſtique forment, comme on va le voir, d'autres compoſés très-différents de l'air inflammable, tels que les airs fixe & phlogiſtiqué.

On peut encore objecter, contre ces ſuppoſitions, qu'elles ne ſont fondées ſur aucune expérience directe, ſur aucune analogie connue; qu'elles

ſont purement gratuites, ou déduites au moins d'expériences incapables de les étayer. Mais l'opinion que l'air inflammable n'eſt autre choſe que le phlogiſtique mis dans l'état fluide par le feu élémentaire, eſt directement fondée ſur l'expérience par laquelle on dégage l'air inflammable des métaux dans le vuide le plus parfait, par la ſimple chaleur du ſoleil, tout comme l'air fixe uni au marbre & concret (état dans lequel il approche de la denſité de l'or) eſt dégagé du marbre par la chaleur ſeule, & mis dans un état fluide & permanent.

Pour prouver l'exiſtence d'un acide dans l'air inflammable, l'on a dit que, ſi cet air paſſe au travers de l'eau teinte par le tournefol, elle la rougit. Je l'ai vu arriver ſouvent, lorſque l'air inflammable eſt extrait du fer par l'acide vitriolique : mais lorſqu'on lave cet air avec de l'eau de chaux, il ne change plus la couleur de teinture de tournefol, ſi on les mêle & qu'on les agite enſemble. C'eſt ce que j'ai vu faire à M. Fontana au mois de Juin 1779. L'on a dit encore que l'air inflammable & l'air alkalin, mêlés enſemble, formoient un nuage: mais cette objection a été complettement réfutée par le Docteur Prieſtley, dans le quatrième volume de ſes obſervations.

Qu'une terre, de quelqu'eſpèce qu'elle puiſſe être, ſoit eſſentiellement néceſſaire pour contituer l'air inflammable, c'eſt ce qui me ſemble tout-à-fait improbable, & je ne ſache aucune expérience de laquelle on puiſſe l'induire. Il eſt certain que les ſubſtances métalliques peuvent être tenues en diſſolution par l'air inflammable; mais il l'eſt également qu'elles ne contribuent en rien à ſon inflammabilité (Prieſtley, tom. II, p. 268), & qu'elles en ſont abſolument diſtinctes.

Mais l'opinion que l'air inflammable eſt l'air reſpirable ſuperſaturé de phlogiſtique; cette opinion, dis-je, eſt fondée ſur des arguments très-ſpécieux, tirés des expériences rapprochées dans différentes parties des Ouvrages du Docteur Prieſtley, & qui méritent d'autant plus d'attention, que les faits cités par cet excellent Philoſophe, ne peuvent être mis en queſtion. Je vais les établir avec exactitude, mais en même temps les accompagner de remarques, qui me ſemblent rendre nulle la concluſion qu'on en a tirée.

Dans le premier volume des obſervations du Docteur Prieſtley, il paroît qu'une quantité d'air inflammable très-fort ayant été agitée pendant dix minutes dans un vaſe de verre plongé dans l'eau, dont la ſurface étoit expoſée à l'atmoſphère, un quart de la quantité a diſparu, & le reſte s'eſt trouvé propre à la reſpiration, quoiqu'encore légèrement inflammable. L'agitation continuée l'a diminué de moitié, & une chandelle y brûloit alors foiblement; mais en continuant, il eſt parvenu à éteindre la chandelle. Sur cela, je remarque d'abord, qu'il ſuit de cette expérience, que ſi l'air reſpirable extérieur n'a point eu d'accès dans l'intérieur du vaiſſeau, il entroit pour moitié dans la conſtitution de l'air inflammable,

ou que moitié de celui-ci a été convertie dans cette espèce d'air, puisqu'il s'en trouve une pareille quantité après l'opération. Mais il est impossible que l'un ou l'autre arrive; car l'air inflammable ne pourroit être converti en la moitié, même le tiers ou le quart d'air respirable, puisque le quart même d'air respirable contient plus de matière que quatre fois son volume d'air inflammable: il est donc évident que l'air extérieur y a eu nécessairement accès. Secondement, j'ai pris une demi-pinte d'air inflammable tiré du fer lavé dans l'eau de chaux, & conservé dans l'appareil au mercure; je l'ai agité avec douze fois son volume d'eau (purgée d'air par l'ébullition) dans une bouteille de verre, fermée d'un bouchon de verre. L'agitation en plusieurs fois a duré au moins deux heures. Il y a eu à la vérité une grande quantité d'air absorbée, comme il a paru en ouvrant la bouteille dans l'eau; mais l'épreuve de l'air nitreux a démontré que le reste étoit également nuisible à la respiration, & aussi inflammable qu'auparavant. Le Docteur Priestley atteste lui-même que de l'air inflammable, après avoir été uni à l'eau pendant un mois, est resté également inflammable (Priestley, tom. III, pag. 267).

La véritable explication de cette expérience me paroît être premièrement, que l'eau absorbe l'air inflammable, mais ne se combine point avec lui; car, après s'en être imbibée d'$\frac{1}{14}$, son goût n'en est aucunement altéré, comme le Docteur Priestley l'a observé, tom. I, pag. 196. L'eau s'imbibe aussi aisément de l'air commun. Pendant que l'air inflammable est agité dans de l'eau qui a communication avec l'atmosphère, il est diminué nécessairement à raison de son absorption, & la partie ainsi absorbée passe immédiatement de l'eau dans l'atmosphère; ce qui est sensible par l'odeur qui s'exhale, quand la quantité d'air inflammable est considérable. L'air qui s'échappe, donne lieu à une nouvelle absorption d'air inflammable, qui s'échappe de la même manière. Cependant l'air commun sous le vaisseau s'y élève, comme il paroît par les expériences directes du Docteur Priestley & de M. Fontana (1); & c'est pour cela que l'air qui est dans le vaisseau, doit, par l'épreuve de l'air nitreux, paroître légèrement phlogistiqué & respirable. Mais cette nouvelle agitation décompose l'air commun, comme nous le verrons bientôt, & alors la chandelle s'y éteint. La même chose a lieu, lorsque l'air inflammable est longtemps uni à l'eau, dont la surface est exposée à l'atmosphère.

Une autre expérience qui tend au même but, mais en apparence plus décisive, est celle qui se trouve dans le quatrième volume des Observations du Docteur Priestley, pag. 368. Il y rapporte qu'une portion d'air inflammable, enfermée dans un tube de verre scellé hermétiquement, & chauffé jusqu'à la fusion de verre, a taché de noir le tube; & qu'après

(1) Transact. Philos. 1779, pag. 443.

ſon ouverture, l'air s'eſt trouvé réduit à un tiers de ſon volume. Ce qui reſtoit s'eſt trouvé n'être que de l'air *phlogiſtiqué*, qui ne précipite point l'eau de chaux, ſur lequel l'air nitreux ne produit aucun effet, & qui n'eſt point du tout inflammable. Cependant quelque déciſive que cette expérience paroiſſe, un peu d'attention ſuffit pour montrer l'impoſſibilité abſolue que l'air inflammable puiſſe conſiſter en un tiers d'air phlogiſtiqué, & deux tiers de phlogiſtique; car, en premier lieu, 1 pouce cubique d'air phlogiſtiqué pèſe 0,377 d'un grain. Maintenant, ſuppoſons qu'à cet air phlogiſtiqué, l'on ajoute deux tiers de ſon volume de phlogiſtique, & pour rendre la ſuppoſition encore plus forte, ſuppoſons encore que le phlogiſtique n'a point de poids; alors, ſuivant l'hypothèſe, ce compoſé d'air phlogiſtiqué & de phlogiſtique conſtituera l'air inflammable, & ſon volume ſera de 3 pouces cubiques. Ces 3 pouces cubiques ne pèſeront pas plus de 0,377 d'un grain : mais ſi 3 pouces cubiques d'air inflammable pèſent 0,377 d'un grain, 1 pouce cubique devroit peſer 0,125 d'un grain; ce qui ne peut pas être; car alors l'air inflammable ne ſeroit que d'un tiers un peu plus léger que l'air commun, ce qui eſt contraire à toutes les expériences qu'on a faites juſqu'ici, & particulièrement à celles de MM. Cavendiſch, Fontana, & du Docteur Prieſtley lui-même, qui a montré qu'il étoit environ onze fois plus léger que l'air commun.

L'on a dit ſecondement, que la matière qui teignoit le verre en noir étoit du véritable phlogiſtique, faiſant partie de l'air inflammable, & qu'elle étoit enſuite ſéparée par le moyen du minium. Celui-ci ne contenoit donc point d'air phlogiſtiqué : mais n'eſt-il pas certain que s'il y en avoit eu aſſez, le minium auroit été réduit & converti en plomb? & l'air inflammable ne pourroit-il pas être de nouveau ſéparé du plomb, quoiqu'il n'y eût point là d'air déphlogiſtiqué ou d'air commun, pour ſuppléer aux autres parties conſtituantes qu'on lui ſuppoſe?

Troiſièmement, dans l'une des expériences du Docteur Prieſtley, l'air inflammable contenu dans le tube de verre qui a été le plus chauffé, a été réduit à une bulle ſi petite, qu'il n'a pas été poſſible de l'éprouver. Ainſi, dans celle-ci du moins, la quantité d'air phlogiſtiqué ne montoit pas à un tiers; elle étoit infiniment petite : donc le reſte qu'a pris la chaux de plomb qui eſt dans le verre n'eſt que du phlogiſtique pur, en ſorte que cette expérience eſt une forte preuve de mon opinion.

Quatrièmement, ſi le phlogiſtique pouvoit être décompoſé par la chaleur, & laiſſer alors un réſidu d'air phlogiſtiqué, montant au tiers de ſon volume, la diminution qu'occaſionne ſon inflammation avec l'air commun ou l'air déphlogiſtiqué, ne ſeroit jamais ſi grande, qu'elle a été trouvée par des expériences répétées; car quand l'air inflammable & l'air commun s'enflamment dans la proportion de onze parties de celui-ci, & de quatre parties du premier, il diſparoît, ſuivant

M. Volta (1), un volume égal au total de l'air inflammable & à un cinquième de l'air commun; ou, plus exactement, sur quinze mesures il n'en reste que 8,8: mais si l'air inflammable étoit décomposé, & s'il en restoit un tiers, qui seroit de l'air phlogistiqué, alors il ne s'évanouiroit pas tout-à-fait un cinquième du tout, & le reste seroit 10.54 mesures. Ceci prouve évidemment que l'air inflammable n'est jamais décomposé (à moins qu'on n'appelle décomposition la perte de son feu), mais que, dans l'acte de l'inflammation, il se porte totalement sur la partie pure de l'air respirable à laquelle il s'unit. Cinquièmement, pour éclaircir davantage la matière, j'ai prié M. Cavallo, très expert dans l'art de souffler le verre, comme dans toutes les expériences pneumatiques, de répéter cette expérience dans mon Laboratoire. Nous avons rempli un tube de 10,5 pouces de longueur, & dont le diamètre étoit d'un quart de pouce, avec de l'air inflammable extrait du fer, & reçu dans l'appareil au mercure. Nous avons chauffé tout le tube jusqu'au rouge; nous l'avons noirci, & nous l'avons fondu au point de risquer que l'air n'échappât. Nous l'avons ouvert sur le mercure; l'air n'étoit diminué que d'un dixième, & s'enflammoit avec une explosion aussi forte qu'une égale quantité du même air inflammable qui n'avoit pas été chauffé.

La seule question qui reste, est de savoir d'où provient l'air phlogistiqué que le Docteur Priestley dit avoir trouvé.

La circonstance de son expérience me fourniroit une réponse plausible. Le Docteur m'a mandé dernièrement qu'il croit que l'air étoit réellement inflammable, mais que la quantité en étoit très-petite, & qu'elle s'échappa avant qu'on pût appliquer la flamme.

Il paroît donc suffisamment prouvé que l'air inflammable, purifié des acides ou autres substances qui le dégagent de sa base, & même de toutes les particules du corps auquel il étoit précédemment uni; il paroît, dis-je, qu'un tel air inflammable extrait des métaux, reçu dans l'appareil au mercure, lavé dans l'eau de chaux, n'est qu'une seule & même substance avec le phlogistique, & n'en diffère que par la quantité de feu (2), l'air inflammable contenant à-peu-près la même quantité de cet élément & le même volume d'air atmosphérique, comme l'a trouvé le Docteur Crawford en dernier lieu, par quelques expériences dont on rendra bientôt compte au Public. Ceci ne contredit point la découverte importante de ce Philosophe ingénieux, que le feu & le phlogistique se repoussent mu-

(1) Journ. de Phys., Avril 1779, pag. 295.

(2) On doit voir, par ce qui précède, que M. Kirwan entend ici par *feu*, non pas le feu en ignition, mais la matière de la chaleur, le principe calorifique, qui constitue, indépendamment du phlogistique, la chaleur spécifique des corps. (*Note communiquée au Traducteur*).

tuellement; car il entend ſeulement que l'addition du phlogiſtique à quelque ſubſtance, comme à l'air reſpirable, aux acides déphlogiſtiqués, aux chaux métalliques, dégage une partie du feu déjà contenue dans cette ſubſtance; & qu'au contraire, par le dégagement du phlogiſtique d'une ſubſtance, il y a accroiſſement dans la quantité de feu abſorbée par cette ſubſtance.

On peut trouver extraordinaire, en conſidérant l'air inflammable & le phlogiſtique comme une même ſubſtance, que l'air inflammable ſe mêle ſi facilement à l'eau, tandis que le phlogiſtique la repouſſe conſtamment & en eſt repouſſé: mais cela dépend entièrement de l'état de cette même ſubſtance, que dans l'état fixe & concret l'on nomme phlogiſtique, & qui s'appelle air inflammable, lorſqu'elle eſt raréfiée & aëriforme. Dans ce dernier état, elle ſe mêle avec l'eau en proportion de ſa raréfaction, comme elle le fait ſous les formes moins denſes de ſon état concret. Ainſi, l'éther eſt abſorbé par dix fois ſon poids d'eau.

L'huile animale de Dippel ſe mêle entièrement avec l'eau. Il en eſt de même de l'huile de pétrole pure, des huiles eſſentielles qui ont éprouvé pluſieurs diſtillations, & de l'eſprit recteur des plantes.

Il reſte bien plus de choſes à dire des différents états du phlogiſtique depuis l'état où on le connoît le plus raréfié, ſavoir celui d'air inflammable, juſqu'à l'état où il eſt le plus condenſé, lorſqu'il eſt combiné avec les terres métalliques. J'ai déjà diſtingué huit états intermédiaires, tous différents l'un de l'autre, par la portion de feu élémentaire qu'ils contiennent; cette quantité étant, autant que j'en puis juger, directement proportionnelle à la quantité du phlogiſtique. Mais ces recherches ſont étrangères à mon ſujet; je remarquerai ſeulement que le phlogiſtique dans un état peut-être cent fois plus raréfié que l'air inflammable, & par conſéquent contenant beaucoup plus de feu, pourroit bien conſtituer le fluide électrique.

Poſtérieurement à ce Mémoire, j'ai reçu une lettre du Docteur Prieſtley, par laquelle il m'apprend qu'il a réduit les chaux de fer, de cuivre, de plomb & d'étain, uniquement en les fondant dans l'air inflammable, par le moyen d'un verre ardent. Chacun de ces métaux a abſorbé, pendant ſa réduction, une certaine quantité d'air inflammable: mais la partie qui n'avoit pas été abſorbée, étoit également inflammable; en ſorte qu'il n'y avoit point eu de décompoſition. Par les mêmes moyens, il a auſſi converti les vapeurs nitreuſes en air nitreux, & l'acide phoſphorique en phoſphore; & depuis la communication des expériences ci-deſſus, qui lui ſemblent auſſi une preuve directe de l'identité de l'air inflammable & du phlogiſtique, il a eu l'honnêteté de me mander qu'il avoit revivifié les chaux métalliques dans l'air alkalin comme dans l'air inflammable, & formé de même le phoſphore; qu'il ne doute pas qu'il ne parvienne à produire la même choſe avec toute autre ſubſtance où le phlogiſtique eſt

ſuppoſé entrer. Ceci, dit-il, eſt d'accord avec pluſieurs de ſes premières expériences, notamment celle par laquelle il retire l'air inflammable de l'air alkalin par le moyen de l'étincelle électrique, & l'alkali volatil du fer ſuperſaturé avec le phlogiſtique, par le moyen de l'acide nitreux; ce qu'il a répété ſouvent depuis la publication de ſon dernier volume. Cette obſervation, ajoute-t-il, peut aider à expliquer quelques articles de théorie dans la Chymie, ſpécialement l'affinité que tous les acides ont avec le phlogiſtique & avec les alkalis; mais il dit que l'air alkalin contient encore un autre principe, indépendamment du phlogiſtique, parce qu'après *que cet air eſt détruit*, il y a toujours un réſidu, qui n'eſt ni de l'air alkalin, ni de l'air inflammable; mais il lui faut un ſoleil plus net pour completter & étendre ſes expériences ſur ce ſujet (1).

De la quantité de Phlogiſtique dans l'Air nitreux.

100 grains de limaille de fer, diſſous dans une quantité ſuffiſante d'acide vitriolique bien étendu, ont produit, au moyen d'une chaleur graduellement appliquée, 155 pouces cubiques d'air inflammable, le baromètre étant à 29,5, & le thermomètre entre 50 & 60 degrés; puiſque l'air inflammable & le phlogiſtique ſont une même choſe, la quantité d'air inflammable monte à 5,42 grains de phlogiſtique.

100 grains de fer diſſous dans l'acide nitreux déphlogiſtiqué par une chaleur graduelle, & enfin pouſſée au dernier point, produiſent 83,87 po. cubiques d'air nitreux; & comme cet air nitreux contient à-peu-près la quantité entière de phlogiſtique que le fer abandonne (parce qu'il eſt plus complettement déphlogiſtiqué par cet acide que par aucun autre moyen), il s'enſuit que 83,87 pouces cubes d'air nitreux contiennent au moins 5,42 grains de phlogiſtique: mais on peut croire raiſonnablement que toute la quantité de phlogiſtique dont le fer eſt pourvu, n'eſt pas dégagée par l'acide vitriolique, & que l'acide nitreux peut en extraire & en prendre davantage. Pour m'aſſurer de ce fait, j'ai calciné une certaine quantité de vitriol verd, juſqu'à ce que ſa baſe fût tout-à-fait inſipide; j'ai extrait de 64 grains de cette ochre 2 pouces d'air nitreux; par conſéquent 100 grains de cette ochre fourniroient 3,12 pouces cubiques d'air nitreux: & ſi 83,87 pouces cubiques d'air nitreux contiennent 5,42 de phlogiſtique, 3,12 pouces cubiques de cet air contiennent 0,2 de grain de phlogiſtique; par conſéquent l'acide nitreux extrait de 100 grains de fer $\frac{2}{10}$ de grain de phlogiſtique plus que ne fait l'acide vitriolique: donc 83,87 pouces cubiques d'air nitreux, à-peu-près pourvu de tout le phlogiſtique du fer, contiennent 5,62 grains de phlogiſtique.

Ainſi, 100 pouces cubiques d'air nitreux contiennent 6,7 grains de

(1) Depuis que ce Mémoire eſt ſous preſſe, je trouve que M. Pelletier a réduit l'acide arſenical en régule, en *faiſant paſſer* de l'air inflammable par une ſolution de cet acide dans deux fois ſon poids d'eau. (Journ. de Phyſ., Février 1782).

phlogiſtique ; & puiſque 100 pouces cubiques d'air nitreux pèſent 39,9 grains, ils doivent donc contenir 33,2 grains d'acide nitreux (1).

Donc 100 grains d'air nitreux contiennent 16,792 de phlogiſtique, & 83,208 d'acide.

Lorſque je fis ces expériences pour la première fois, j'imaginois que l'air nitreux ainſi degagé, contenoit tout le phlogiſtique des métaux diſſous dans l'acide nitreux, parce qu'il eſt reconnu pour déphlogiſtiquer les métaux autant qu'il eſt poſſible ; mais j'obſervai bientôt, comme l'ont fait le Docteur Prieſtley & M. Fontana, que la plus grande partie de cet air eſt abſorbée & retenue dans la diſſolution, l'acide & la chaux, ſuivant la belle remarque de M. Scheele, ayant une affinité plus forte avec le phlogiſtique qu'ils n'en ont chacun ſéparément. Cependant l'on verra clairement dans mon Mémoire ſuivant, que ce calcul eſt à-peu-près juſte, puiſqu'il eſt d'accord avec la quantité de phlogiſtique que le Docteur Prieſtley a découverte dans le plomb, & avec celle qui eſt évidemment contenue dans le régule d'arſenic, dans l'argent & dans le mercure.

(1) Ne pourroit-on pas dire que ce n'eſt plus l'acide nitreux tout entier, mais ſeulement la baſe acidifiable de cet acide ? (*Note communiquée au Traducteur*).

(La Suite *au Journal prochain*).

EXTRAIT D'UN MÉMOIRE

Où l'on prouve, par la décompoſition de l'Eau, que ce fluide n'eſt point une ſubſtance ſimple, & qu'il y a pluſieurs moyens d'obtenir en grand l'Air inflammable qui y entre comme principe conſtituant :

Lu à la rentrée publique de l'Académie des Sciences, le Mercredi 21 Avril 1784 ;

Par M. MEUSNIER, *Lieutenant en premier au Corps du Génie, Membre de l'Académie, en commun avec M.* LAVOISIER.

DEPUIS qu'on connoît l'expérience dans laquelle un mêlange d'air inflammable & d'air déphlogiſtiqué, fait ſuivant les proportions convenables,

nables, ne produit en brûlant que de l'eau très-pure, à-peu-près égale en poids à celui des deux airs réunis; il étoit difficile de ne pas reconnoître dans cette production d'eau une preuve presque évidente que ce fluide, mis de tout temps au rang des substances simples, est réellement un corps composé, & que les deux airs, du mêlange desquels il résulte, en fournissent les principes constituans. M. Lavoisier en tira cette conséquence, dans un Mémoire qu'il lut à la dernière Séance publique de cette Académie, en annonçant qu'avec M. de la Place, ils avoient les premiers obtenu ainsi une quantité d'eau assez considérable pour la soumettre à quelques épreuves chymiques; & en admettant quelqu'exactitude dans la détermination du poids des airs employés dans cette expérience, on ne voit pas comment il seroit possible de l'infirmer. On a cependant élevé des doutes sur cette réduction entière de deux fluides aëriformes en eau; & malgré les soins apportés par M. Lavoisier, pour assurer, autant qu'il est possible, la précision d'une expérience aussi délicate; malgré la conformité du résultat obtenu à-peu-près en même temps par M. Monge dans le Laboratoire de l'Ecole de Mézières avec un appareil très-exact & les attentions les plus scrupuleuses, quelques personnes ont cru pouvoir attribuer l'eau qui provient de cette opération à l'humidité dissoute par les airs, & privée de soutien au moment de leur combustion. Mais, sans parler du peu de proportion d'une cause aussi légère avec la quantité d'eau dont il faut expliquer l'origine, si les airs eux-mêmes n'y entroient pour rien, il resteroit à trouver quel est le produit réel de leur combustion; & puisqu'en en brûlant des volumes considérables, on n'obtient autre chose que cette eau très pure qu'on voit couler de toutes parts, il s'ensuit que, même en admettant une erreur grossière dans la comparaison du poids des airs avec celui de l'eau qui se manifeste, l'explication qu'on vient de rappeler seroit encore sujette aux difficultés les plus fortes. C'est au reste la multitude de faits, bien plus que le raisonnement, qui doit établir toute espèce de théorie nouvelle, & c'est la voie que nous avons prise dans le travail dont nous allons rendre compte: il est le fruit des recherches récentes auxquelles M. Lavoisier & moi avons eu occasion de nous livrer sur la production de l'air inflammable; & voyant déjà tant de raisons de croire que c'est dans l'eau que la Nature a déposé tout celui dont elle fait usage pour ses diverses combinaisons; ayant éprouvé qu'en le tirant des corps plus composés, il est toujours altéré par le mêlange des substances qui servoient à le fixer, nous ne pouvions être mieux conduits à le chercher directement dans ce fluide si abondant.

La question qu'il s'agissoit de résoudre étoit donc de décomposer l'eau, en lui présentant des intermèdes capables de s'unir à l'un de ses principes constituans & tendans à cette union avec une force supérieure à celle qui lie ces principes entr'eux; & puisqu'il étoit si naturel de penser, qu'outre l'air inflammable, l'eau contient encore l'air déphlogistiqué que nous

avions vu contribuer à sa formation, il falloit chercher à en séparer ce dernier par le moyen des corps avec lesquels on lui connoît une grande affinité. C'étoit donc parmi les corps combustibles & les métaux calcinables que nous pouvions espérer de trouver les agens propres à opérer cette décomposition.

M. Lavoisier, conduit par ces principes, avoit déjà tenté un mêlange dont il rendit compte dans le Mémoire que je viens de citer, & avoit réussi par ce moyen à obtenir de l'air inflammable. De la limaille de fer & de l'eau, mises en petite quantité dans la partie supérieure d'une cloche pleine de mercure, n'avoient pas tardé à laisser dégager ce fluide aériforme, qui, au bout de quelques jours, devint assez abondant pour en essayer la combustion; & le fer calciné alors annonçoit une absorption d'air déphlogistiqué, qu'il ne pouvoit avoir tiré que de l'eau dans laquelle il étoit plongé.

Cette expérience, dans laquelle M. Lavoisier avoit opéré une vraie décomposition de l'eau, n'étoit pas cependant exempte de toute difficulté; & quoiqu'il eût employé de l'eau distillée, la petitesse du volume de l'air inflammable ainsi obtenu, pouvoit peut-être encore donner lieu aux objections qu'on a établies sur la supposition où cette eau n'auroit pas été parfaitement pure. Il manquoit en effet quelque chose à ce procédé; & puisque la matière du feu paroît un élément si essentiel à la formation de tous les fluides élastiques, qu'elle est presque toujours absorbée dans les expériences qui en produisent, & dégagée quand ils se condensent; puisque sur-tout il s'en fait une production si considérable, lorsque les deux airs qui constituent l'eau la réforment par leur combustion; & qu'enfin les métaux calcinables, de même que les corps combustibles, ne deviennent sensiblement altérables par l'air déphlogistiqué qu'à l'aide d'une température très-élevée, il n'est pas étonnant qu'une opération dans laquelle on n'employoit d'autre chaleur que celle de l'atmosphère, eût un effet si lent & si peu marqué. La décomposition de l'eau exige donc, pour se faire rapidement, le concours d'une chaleur considérable, & c'est une des conditions principales que nous avions à remplir; mais la difficulté de donner à l'eau une chaleur au-dessus du degré de son ébullition, étoit encore un obstacle à nos vues, & ce n'est qu'en la prenant déjà réduite en vapeurs, que nous avons pu la porter jusqu'à l'état d'incandescence auquel nous présumions qu'il étoit nécessaire de l'amener.

D'après ces considérations, l'appareil nécessaire se présente de lui-même, & n'exigeroit pas une longue description; mais quelqu'intéressantes qu'aient été pour nous les premières épreuves que nous en avons faites, & dont M. Bertholet a bien voulu être témoin & coopérateur, les bornes de cet Extrait ne nous permettent pas d'entrer à ce sujet dans le détail qu'elles exigeroient, & nous passerons rapidement aux expériences entièrement concluantes que nous nous sommes empressés de tenter, dès

que notre appareil eut acquis ſucceſſivement le degré de perfection néceſſaire. Nous dirons ſeulement qu'en faiſant paſſer dans un tube de fer incandeſcent, ſoit de l'eau en vapeurs, fournie par une cornue à laquelle il étoit ajuſté, ſoit de l'eau verſée goutte-à-goutte, au moyen d'un robinet ouvert imperceptiblement, & qui ſe vaporiſant de même, dès qu'elle commençoit à atteindre la partie rouge du fer, étoit également forcée, en la parcourant en entier, d'acquérir au paſſage le même degré de chaleur, nous avons conſtamment obtenu de grandes quantités d'air inflammable; que cet air préſentoit, dans ſon inflammation & dans ſa détonnation avec l'air déphlogiſtiqué, tous les phénomènes qui caractériſent celui qu'on obtient par la diſſolution de quelques métaux dans l'acide vitriolique; qu'il avoit de même une odeur très-marquée; mais que n'offrant rien de ſemblable à celle de l'acide ſulfureux qu'on démêle dans l'air inflammable ordinaire, celui-ci ſe rapprochoit infiniment plus de ce que les Chymiſtes ont nommé *empyreume*; que ſa peſanteur ſpécifique, déterminée avec des inſtrumens très-délicats, s'eſt toujours trouvée d'autant moindre, que l'air atmoſphérique qui rempliſſoit originairement l'appareil, s'y eſt mêlé en moindre proportion, par rapport au volume total de l'air inflammable qu'on a fabriqué à chaque expérience; & que, pour peu qu'on en produiſe un volume décuple de la capacité des vaiſſeaux qu'on emploie, on l'obtient au moins neuf fois plus léger que celui de l'atmoſphère; qu'enfin le tube de fer ſoumis à cette opération, éprouve ſucceſſivement une altération conſidérable, qui le rend de moins en moins propre à dégager l'air inflammable; que l'opération éprouve par cette raiſon un ralentiſſement gradué, juſqu'à ce qu'elle ceſſe enfin totalement; & qu'alors le fer, calciné intérieurement, ſe trouve converti ſur une grande épaiſſeur en une matière ſingulière que nous décrirons plus bas, & qui annonce ſa combinaiſon avec l'air déphlogiſtiqué qu'il devoit enlever à l'eau, pour mettre l'air inflammable en liberté.

Ces expériences expliquent donc l'obſervation faite aſſez récemment, que le fer rouge éteint dans l'eau dégage de l'air inflammable (1). En le plongeant au-deſſous d'une cloche renverſée & pleine d'eau, on voit en effet ce gaz ſe raſſembler dans la partie ſupérieure de la cloche, & on lui trouve toutes les propriétés de celui que nous venons de décrire. Cette eſpèce d'épreuve eſt même extrêmement commode pour connoître ſur-le-champ les diverſes ſubſtances qui peuvent produire le même effet, & nous nous en ſommes ſervis dans cette vue. Nous allons encore rendre un compte ſuccinct de ces tentatives générales.

Il étoit en effet bien eſſentiel de vérifier ſi les ſubſtances calcinables ou

(1) Cette Obſervation a été envoyée d'Allemagne à M. Sage au mois d'Août de l'année dernière, par MM. Haſſenfraſt, Stoultz & d'Hellancourt, Elèves de l'Ecole Royale des Mines. M. l'Abbé Fontana a auſſi parlé de l'air inflammable qui ſe dégage du charbon qu'on plonge brûlant dans l'eau.

combuſtibles ſont les ſeules qui puiſſent décompoſer l'eau, comme la théorie l'indiquoit; & il étoit également intéreſſant de déterminer ſi elles ont toutes cette propriété. Nous avons en conſéquence ſoumis à l'expérience de l'extinction dans l'eau un aſſez grand nombre de corps incandeſcens, principalement des ſubſtances métalliques. Celles qui ſont facilement fuſibles ont été miſes dans des creuſets avec leſquels nous les avons plongées, & toutes ces épreuves ont été d'accord avec la théorie que nous avons expoſée. Ainſi, l'or & l'argent, métaux parfaits, qui ne ſont ſuſceptibles d'aucune calcination, pris en maſſes conſidérables du poids de 30 & 45 marcs, & plongés preſque fondans, n'ont point fourni d'air inflammable; des cailloux rougis, des creuſets vuides, ſubſtances également dénuées d'affinité par l'air déphlogiſtiqué, n'ont dégagé, comme les premiers, qu'un air incombuſtible en très-petite quantité, que tout annonce être celui que l'eau tient naturellement en diſſolution. Le cuivre rouge, quoique calcinable, a eu le même ſort, n'ayant pas ſans doute avec l'air déphlogiſtiqué le degré d'affinité ſuffiſante pour le ſéparer de l'air inflammable; & il eſt bien remarquable que, diſſous par l'acide vitriolique, il n'en fournit pas non plus: mais le zinc, qui, à cet égard, ſe comporte comme le fer, a donné auſſi comme lui de l'air inflammable, par ſon contact avec l'eau. Le charbon végétal & le charbon de terre, plongés brûlans, en ont également fourni, quoiqu'on les eût épuiſés par une longue combuſtion de tout celui qu'ils pouvoient donner par la ſeule chaleur; & il faut bien que l'eau ſoit eſſentielle à ces divers phénomènes, puiſque l'immerſion dans le mercure ne produit rien de ſemblable. Quant à l'étain & au régule d'antimoine, ils ont conſtamment occaſionné des exploſions ſi fortes, que les cloches ont été briſées avec éclat, & ils nous ont appris à ne plus tenter ces ſortes d'épreuves, qu'avec des précautions particulières.

En même temps que nous voyions la théorie qui nous guidoit, ſe confirmer de plus en plus, nous venions d'acquérir, par ces dernières expériences, une connoiſſance précieuſe pour la pratique, en apprenant qu'un métal commun dans les Arts, tel que le cuivre rouge, qui peut, après le fer, ſupporter la plus grande chaleur, n'éprouve aucune altération de la part de l'eau dans l'état d'incandeſcence. Si en effet ce métal ſe fût calciné comme le fer, on n'auroit pu fabriquer pour ces ſortes d'expériences que des appareils expoſés à une prompte deſtruction, & les recherches expérimentales y auroient preſque autant perdu que les uſages auxquels on appliquera les nouvelles méthodes qui réſultent de ce travail pour la fabrication de l'air inflammable; car le verre ou les poteries ſont infiniment trop fragiles pour être employés en grand à des opérations de ce genre, & l'on ſait d'ailleurs que ces dernières ne ſont plus imperméables à l'air, dès qu'elles ſont échauffées au point de devenir rouges. C'eſt donc de cuivre que doivent être faits par la ſuite les appareils que l'on deſti-

nera à ces sortes de décompositions de l'eau, & l'on y renfermera les substances que l'on jugera pouvoir y employer. Nous cherchâmes en conséquence à nous procurer des tubes de ce métal coulés d'une seule pièce & sans soudure; mais l'empressement bien naturel dans des recherches aussi neuves, nous engagea à continuer les nôtres avec les tubes de fer que nous avions sous la main.

Il ne s'agissoit plus alors de chercher de nouvelles méthodes pour fabriquer l'air inflammable. Nous nous voyions en possession d'une théorie féconde, de laquelle dérivent une multitude de ces moyens; mais plus cette théorie cadroit avec les épreuves que nous avions déjà faites, plus nous devions l'examiner sévérement, & multiplier pour cela les expériences de poids & de mesures, sans lesquelles la Physique ni la Chymie ne peuvent plus guères rien admettre.

Nous cherchâmes donc d'abord à constater si, en mesurant exactement toute l'eau qu'on fait passer dans l'appareil que nous avons indiqué, & recueillant de même celle qui se condense, après en avoir parcouru toute la longueur, il se trouveroit entre ces deux quantités une différence notable qu'on pût attribuer à l'eau décomposée qui auroit ainsi changé de nature. Ainsi, au lieu de faire aboutir immédiatement le tube de fer à l'appareil pneumato-chymique, nous interposâmes un serpentin environné d'eau froide, & l'eau qui se condensoit dans ce refrigérent étoit versée dans un flacon tubulé, d'où les produits aëriformes se rendoient comme à l'ordinaire sous les cloches de l'appareil, par un conduit particulier appliqué à la tubulure du flacon. Le dessin exposé dans cette salle, sous le titre de figure 1ere, donne une idée complette de toute cette disposition: on y voit en détail l'entonnoir qui verse l'eau goutte-à-goutte à l'aide d'un robinet qui en traverse la queue, le tube de fer où elle passe ensuite, le brasier qui l'échauffe, le serpentin, le récipient, & enfin la cloche où est recueilli l'air inflammable. Il est presque inutile d'observer que toutes les jointures de cet appareil étoient hermétiquement fermées par des luts, de l'exactitude desquels on s'est assuré avec le plus grand soin.

Plusieurs Membres de l'Académie voulurent bien être témoins de cette expérience importante; il en résulta 125 pintes d'air inflammable, & il s'en fallut de 3 onces 1 gros que l'eau reçue au sortir de l'appareil, n'égalât celle que l'entonnoir supérieur y avoit versée. Ce *deficit*, beaucoup trop considérable pour qu'on pût l'attribuer à l'humidité qui avoit dû mouiller l'intérieur de la machine, annonce donc qu'une certaine quantité d'eau étoit vraiment disparue, & avoit contribué à former l'air inflammable ainsi obtenu. Cet air fut pesé avec la plus scrupuleuse attention; il étoit neuf fois & demi plus léger que l'air atmosphérique, & le volume total qui en avoit été produit, pesoit par conséquent 4 gros & quelques grains. Il est à remarquer que c'est, à quelques grains près, le sixième de la quantité d'eau que nous avons vu s'être dissipée, & que cette

proportion eſt auſſi préciſément celle qui réſulte de l'expérience capitale dans laquelle on forme de l'eau par la combuſtion des deux airs.

Une ſeconde expérience, faite avec le même canon, dans la vue de le calciner entièrement, a encore fourni ſoixante-une pintes d'air inflammable, avec une déperdition d'eau de 1 once 7 gros, dont la ſixième partie étoit encore, à quelques grains près, égale au poids total du gaz dégagé.

On avoit réuſſi parfaitement à préſerver ce tube de fer de l'action de l'air extérieur, par des enveloppes & des luts d'argille arrangés avec ſoin. Il ſe caſſa néanmoins avec facilité, quand on voulut en viſiter l'intérieur; & à l'exception d'une couche très-mince de fer doux qui le couvroit par dehors, il ſe trouva converti tout entier en une matière qui n'avoit plus du fer que la couleur; mais elle préſentoit un grain compoſé de facettes brillantes, qui lui donnoient quelque reſſemblance avec la mine de fer ſpéculaire; la ſurface intérieure paroiſſoit même être devenue d'autant plus fuſible, qu'elle étoit plus ſaturée d'air déphlogiſtiqué, & formoit ainſi, ſur un tiers de ligne d'épaiſſeur, une doublure liſſe & brillante, ſur laquelle le burin ni la lime ne mordoient plus, tandis que les parties plus éloignées du centre préſentoient un grain plus inégal, & comme rempli de petites cavités. L'aimant attire d'autant moins les différentes parties de cette matière, qu'elles ſont plus voiſines de l'état de la doublure intérieure; mais ſon action paroît devoir être toujours ſenſible: enfin, le métal avoit conſidérablement augmenté de volume, en éprouvant ce changement, puiſque le calibre intérieur fut réduit de 7 lignes à 4, ſans que le diamètre extérieur eût changé.

Cette ſubſtance, éprouvée par les acides, ne donne plus aucune eſpèce de gaz; il en reſte même une quantité conſidérable, qui demeure indiſſoluble; & quoiqu'ayant beaucoup de rapports avec le fer calciné par l'air déphlogiſtiqué qui ſe trouve dans l'air libre, c'eſt cependant, à beaucoup d'égards, une matière nouvelle, qui mérite l'attention des Chymiſtes.

Indépendamment des connoiſſances acquiſes dans ces derniers temps ſur la cauſe de la calcination des métaux, tout annonçoit donc dans cet état de fer l'admiſſion d'une ſubſtance étrangère, qui en avoit augmenté le volume & chargé l'organiſation. Il falloit bien en effet que les $\frac{5}{6}$ du poids de l'eau qui nous manquoit, euſſent été employés, & leur union avec le métal étoit la ſeule deſtination qu'on pût leur attribuer, puiſqu'il n'y a point dans la Nature de déperdition proprement dite: mais la perſuaſion où nous étions que notre tube de fer ſeroit calciné par dehors nous ayant fait négliger de le peſer avant l'opération, nous ne pûmes acquérir de cette conſéquence une confirmation directe que ſon évidence ne pouvoit nous empêcher de déſirer.

Nous entreprîmes donc une nouvelle expérience, dont l'objet étoit de conſtater ſi le fer augmente de poids, quand il ſe calcine par le contact

de l'eau; comme quand il se calcine dans l'air libre ou dans l'air déphlogistiqué. C'étoit d'ailleurs le moyen le plus direct de répondre à l'objection qu'on pourroit peut-être encore faire contre la décomposition de l'eau, en attribuant tout l'air inflammable que nous avons obtenu, au métal qui l'auroit fourni, & non à l'eau de laquelle nous croyons qu'il provient. Dans cette manière de voir, le fer perdant un de ses principes, diminueroit de poids; tandis que, dans la théorie que nous avons adoptée, il doit au contraire augmenter. Cette expérience étoit donc la plus propre à décider la question d'une manière définitive.

N'ayant pu encore obtenir aucun des tubes de cuivre rouge que nous avions demandés, afin d'y introduire un morceau de fer d'un poids connu & déterminé scrupuleusement, nous cherchâmes au moins à en faire une sorte d'imitation avec un nouveau tube de fer dans lequel nous fîmes appliquer une feuille de cuivre rouge qui lui servoit de doublure. Nous ne pûmes à la vérité fermer exactement la jointure longitudinale, parce qu'il n'y a point de soudure qui ne soit trop fusible pour le degré de chaleur que nous avions intention de produire. Mais si nous ne préservâmes pas en entier le fer du canon de l'action de l'eau en vapeurs, nous diminuâmes au moins de beaucoup cette action étrangère à notre objet présent. Nous introduisîmes dans cet appareil une baguette de fer platte, roulée sur elle-même comme le filet d'une vis, & occupant ainsi une longueur de 18 pouces; & pour éviter que, devenue plus fusible, elle n'adhérât à la doublure de cuivre, nous la mîmes dans un canal de même métal, avec lequel nous devions la retirer avec facilité quand l'opération seroit finie. Notre baguette de fer pesoit exactement 2 onces 5 gros 47 grains.

Cette opération consomma 1 once 5 gros 54 grains d'eau, & produisit cinquante trois pintes d'air inflammable. La baguette de fer calcinée par l'eau avoit éprouvé à sa surface une sorte de fusion, qui en avoit arrondi les arrêtes, & son poids se trouva augmenté de 2 gros 54 grains, comme notre théorie le demandoit. Cette augmentation de poids fait presque un septième du total: mais nous nous sommes assurés qu'il restoit encore dans cette baguette une grande quantité de fer non calciné, qui en formoit le noyau; que le reste étoit composé de différentes couches inégalement calcinées; de sorte que, n'étant pas à beaucoup près saturée d'air déphlogistiqué, elle ne peut servir à déterminer la vraie dose de cette saturation; mais il paroît qu'elle ne doit être éloignée de celles qu'on observe dans le fer calciné par l'air libre, qui augmente d'environ un quart de son poids (1).

(1) Plusieurs Chymistes avoient retiré de l'air inflammable de la limaille de fer, exposée seule à une chaleur violente; & il sembloit devoir en résulter que c'est du métal que

Après avoir ainſi multiplié les expériences pour trouver les vraies cauſes des phénomènes que préſente le concours du fer & de l'eau dans l'état d'incandeſcence, & en avoir tiré des preuves démonſtratives, que l'eau ne fournit l'air inflammable qu'autant qu'elle dépoſe l'air déphlogiſtiqué dont elle contient encore la baſe, nous réſolûmes de prendre cette théorie par toutes ſes conſéquences, & d'établir, en les vérifiant, autant d'expériences confirmatives. Ainſi, voyant, par ce qui précède, que le fer a plus d'affinité avec l'air déphlogiſtiqué, que celui-ci n'en a pour l'air inflammable, puiſqu'il les ſépare l'un de l'autre en décompoſant l'eau; ſachant d'ailleurs, par l'opération la plus commune en Métallurgie, que le principe du charbon a plus d'affinité encore avec l'air déphlogiſtiqué, puiſqu'il enlève celui-ci au fer, pour le ramener à l'état métallique; nous en conclûmes que le charbon étoit, à plus forte raiſon, propre à décompoſer l'eau, & qu'il devoit brûler ſans le concours de l'air, dès qu'on lui appliqueroit cette autre ſubſtance. Nous avions en effet éprouvé, comme on l'a vu plus haut, que ce corps, plongé dans l'eau, en dégage de l'air inflammable; mais une combuſtion complette étant la ſeule preuve propre à nous ſatisfaire, nous pensâmes à introduire du charbon dans le même appareil où nous venions de déterminer l'augmentation de poids du fer; & pour priver ce charbon de tout l'air inflammable par lequel il pouvoit encore participer à l'état du bois dont il vient originairement, & que la ſimple chaleur auroit pu en dégager, nous l'épuiſâmes entièrement, en le tenant, pendant deux heures & demie dans un creuſet rougi à blanc, qui n'étoit fermé qu'autant qu'il le falloit pour empêcher le libre accès de l'air extérieur.

---

ce gaz provient : mais il paroît bien prouvé, par ce qui précède, que la cauſe à laquelle nous attribuons le dégagement de l'air inflammable, ſe trouvoit déguiſée dans ces expériences, & qu'un peu d'humidité adhérente à la limaille ſe décompoſoit par le contact du fer fortement échauffé. M. de la Metherie a répété cette expérience un grand nombre de fois, & avec le plus grand ſoin. Il en rend compte dans un Mémoire inſéré dans le Journal de Phyſique du mois de Septembre 1781, & obſerve qu'il a toujours trouvé de l'humidité condenſée dans le col du matras où il avoit diſtillé la limaille; ce qui ſemble une preuve que, malgré ſes ſoins, la limaille qu'il a employée n'étoit point parfaitement ſèche. L'odeur empyreumatique que cette eau lui faiſoit ſentir eſt préciſément celle que nous obtenons, & qui eſt propre à l'air inflammable de l'eau. Il eſt d'autant plus probable que c'eſt à l'état de limaille & à l'humidité retenue par le grand nombre des ſurfaces préſentées par le fer ainſi diviſé, qu'eſt dû l'effet obſervé par M. de la Metherie, qu'en diſtillant le fer en plus groſſes maſſes, & ſous la forme de petits clous, MM. Lavoiſier & Bertholet ont vainement cherché à dégager de l'air inflammable, quoique l'expérience leur ait également réuſſi avec le fer en limaille. M. Lavoiſier obtint 30 pouces cubes d'air inflammable d'environ 3 onces de limaille de fer diſtillée ſeule; & on voit, par nos données, qu'il ſuffiſoit pour cet effet qu'il y eût 7 grains d'eau parmi la limaille qu'il a miſe en uſage.

Il étoit aiſé de prévoir le réſultat de cette expérience, d'après la théorie donnée antérieurement par M. Lavoiſier ſur la combuſtion du charbon. Ce corps, uni avec l'air déphlogiſtiqué de l'eau, devoit produire de l'air fixe, & l'air inflammable de l'eau devoit ainſi en être mêlé en grande quantité.

Nous mîmes donc dans notre appareil 4 gros & 15 grains de charbon préparé, comme nous l'avons dit plus haut, & nous procédâmes d'ailleurs comme dans les autres expériences. Celle ci diſſipa 2 onces 3 gros d'eau, qui, avec le charbon, compoſoient un total de près de 3 onces; & nous ne retrouvâmes de toutes ces ſubſtances que ſix grains de cendre, qui reſtèrent dans le canal de cuivre où le charbon avoit été arrangé: mais il s'étoit formé cent dix-huit pintes d'un fluide aëriforme inflammable, qui, éprouvé fréquemment par l'alkali cauſtique, contenoit un peu plus du quart de ſon volume d'air fixe. Il peſoit à-peu près la moitié de l'air atmoſphérique, & cette peſanteur cadroit parfaitement avec les proportions dans leſquelles la théorie indiquoit que l'air fixe & l'air inflammable de l'eau devoient ſe trouver mêlangés. L'odeur de l'air formé dans cette expérience étoit d'ailleurs exactement la même que celle de l'air inflammable réſultant de la calcination du fer.

Le volume total de l'air ainſi obtenu, peſoit donc environ 9 gros 22 grains, c'eſt à-dire, plus du double du charbon employé. Cette expérience ſuffiroit donc ſeule pour offrir une preuve démonſtrative que l'eau peut ſe réduire en fluide aëriforme, puiſque cet excédent ne pouvoit venir que de l'eau conſommée; & le poids de celle-ci s'y ſeroit retrouvé en entier, ſi le canon, mal défendu par la doublure de cuivre, n'eût abſorbé une partie de l'air déphlogiſtiqué qu'elle contenoit. Cette expérience enfin montre le premier exemple d'une combuſtion entière, opérée ſans le concours de l'air, & ne laiſſe plus de doute, tant ſur la nature du vrai principe de la reſpiration & de la combuſtion, que ſur ſon identité avec celui que l'eau dépoſe, quand elle forme l'air inflammable.

On trouve dans ce fait l'explication d'une foule de phénomènes que la Nature nous montroit tous les jours, ſans que la raiſon en fût connue. Ainſi, l'action de l'éolipyle ſur les lampes d'Emailleurs, dont elle peut remplacer le ſoufflet; celle de l'eau, qui, jettée en petite quantité, ou ſur les huiles brûlantes, ou dans le foyer d'un violent incendie, en augmente l'activité, loin de l'éteindre, & mille autres faits journaliers dans la pratique des Arts, ſont autant de formes différentes ſous leſquelles la même cauſe ſe préſente. L'air inflammable de l'eau ſe dégage, & joint ſa propre combuſtion à celle des matières qu'elle touche dans leur état d'incandeſcence.

Nous nous ſommes mêmes aſſurés que les corps végétaux exigent pour cette opération une chaleur infiniment moindre que le fer ſur lequel nous avons commencé nos épreuves, & le degré de l'huile bouillante ſeroit probablement ſuffiſant pour cela.

La Planche II montre le deſſin d'un appareil propre à le vérifier, en faiſant tomber l'eau goutte-à-goutte ſur des huiles & graiſſes en ébullition; mais il exige quelque modification pour éviter la ſuccion de l'eau de la cuve pneumato-chymique, qui, rentrant en abondance, occaſionne une violente exploſion, dont notre première épreuve a été accompagnée.

On demandera ſans doute quel eſt, d'après notre travail, le vrai degré de légèreté de l'air inflammable de l'eau, & le poids qu'elle en contient? La petite quantité d'eau, qui à chaque fois eſt reſtée adhérente à notre appareil, & l'air atmoſphérique qui le rempliſſoit originairement, font que chacune de nos expériences ne peut pas ſeule déterminer ces données avec une préciſion mathématique; mais, en comparant enſemble pluſieurs épreuves, on peut, à l'aide d'une analyſe fort ſimple, en déduire ces élémens eſſentiels de la théorie générale. Nous réſervons pour nos ſéances particulières les détails de ce calcul; mais il en réſulte que l'air inflammable de l'eau, dans ſon plus grand état de pureté, eſt environ treize fois plus léger que celui de l'atmoſphère, & que l'eau en contient à-peu-près la ſeptième partie de ſon poids; d'où il ſuit qu'elle en peut fournir un volume quinze cents fois égal au ſien.

On voit, par ces proportions, pourquoi, dans l'expérience de la combuſtion des deux airs, l'eau formée n'a jamais égalé rigoureuſement leurs poids réunis. Ce *déficit*, que les ſoins les plus attentifs n'ont jamais pu annuller, & que M. Monge a trouvé lui-même avec un appareil fermé de toutes parts, qu'on peut regarder comme un modèle de préciſion, vient de ce que l'air inflammable que l'on a employé, peſant toujours au moins la dixième partie de celui de l'atmoſphère, contenoit un fluide étranger avec l'air inflammable propre à conſtituer l'eau: on peut même maintenant calculer ce *déficit*; &, à l'aide de nos nouvelles données, on trouve *à priori*, qu'il devoit aller à environ un douzième de la ſomme du poids des deux airs.

L'application de cette théorie à la fabrication de l'air inflammable en grand, ne laiſſe plus maintenant que le choix des moyens. Un fourneau fort ſimple, traverſé d'un ou pluſieurs tuyaux de cuivre, & un réſervoir fourniſſant continuellement un filet d'eau, compoſeront généralement l'appareil propre à cette opération. Enfermant enſuite dans cet appareil celles des ſubſtances qu'on jugera devoir employer, ou fourniſſant encore un filet des matières fluides combuſtibles qui peuvent également ſervir à cette opération, on aura l'air inflammable donné par l'eau décompoſée. Ainſi, le fer, diſpoſé de manière à préſenter une grande ſurface, comme des rognures de tôle ou de fer battu, donnera, ſans acide vitriolique, & cependant en même quantité, l'air le plus léger qu'on connoiſſe, à raiſon de 5 à 6 pieds cubes par livre, le charbon végétal opérera avec encore plus de vîteſſe & d'abondance; car une livre de cette ſubſtance peut dégager 54 pieds cubes d'air inflammable de l'eau; mais il ſe trouve mêlangé d'environ un quart d'air fixe, qu'il faut abſorber par les leſſives alkalines cauſtiques, & dont

peut-être l'air inflammable retiendroit encore une petite portion. Il en eſt de même des autres corps combuſtibles, tels que les huiles, l'eſprit-de-vin ou l'eau-de-vie, & le charbon de terre. Pluſieurs, quoique chers en apparence, comme l'eſprit-de-vin & l'eau-de-vie, ſe réſolvent ſeuls & en entier en une immenſe quantité d'air inflammable, dont le concours de l'eau convertit en air fixe la partie qui en altère la légèreté, ce qui la rend dès-lors abſorbable par les alkalis; & nous nous ſommes aſſurés que, par ce moyen, on peut rendre tous ces airs environ quatre fois plus légers que l'air commun: mais c'eſt la matière d'un travail de pratique, qui ne peut être bien fait qu'en grand, & auquel nous devons inceſſamment nous livrer.

EXPLICATION DES FIGURES.

Planche Iere.

A. Entonnoir à queue coudée, dans lequel eſt l'eau qu'on veut employer.
B. Robinet qui traverſe la queue de l'entonnoir, au moyen duquel on fournit l'eau goutte-à-goutte & à volonté.
C. Tube de verre, dans lequel aboutit la queue de l'entonnoir, afin qu'on puiſſe juger de la fréquence avec laquelle les gouttes d'eau ſe ſuccèdent.
D. Alonge coudée.
E F. Canon de fer paſſant au travers d'un braſier.
G. Allonge.
S. Serpentin pour condenſer l'eau qui a échappé à la décompoſition.
H. Flacon tubulé qui reçoit l'eau condenſée par le ſerpentin.
K K K. Conduit appliqué à la tubulure du flacon, pour évacuer les produits aëriformes.
P Q. Cuve pleine d'eau.
T T. Tablette plongée d'1 pouce ou 2.
M. Cloche dans laquelle ſont reçus les produits aëriformes.
L L L. Luts appliqués aux différentes jointures.

Planche I I.

A. Entonnoir plein d'eau.
B. Robinet qui traverſe la queue de cet entonnoir.
C. Cornue tubulée.
H. Huile bouillante.
S. Bain de ſable.
K K. Conduit appliqué au bec de la cornue.
P Q. Cuve pleine d'eau.
T T. Tablette de la cuve.
M. Cloche pour recevoir les produits aëriformes.

L L. Luths appliqués aux jointures.

Nota. Il faut ajouter à cet appareil une soupape à mercure, pour empêcher les succions qui feroient rentrer l'eau de la cuve dans la cornue.

Explication du dessin de la soupape de mercure.

a Extrémité du bec de la cornue.
b c d e f Tube de verre recourbé, dont la partie *b c* doit avoir environ 28 po.
m Orifice par lequel sortent les produits aériformes.
g Boule qui doit contenir du mercure afin d'empêcher la succion par le poids de la colonne qui s'éleveroit dans l'autre branche.
h Autre boule pour recevoir l'eau qui rentrera par l'orifice *m*.
l Luth.

OBSERVATIONS

Sur la montagne des Chalanches, près d'Allemont en Dauphiné, & sur les Gîtes (1) *de minerai d'argent qui s'y trouvent :*

Adressées par M. SCHREIBER, Directeur des Mines de *MONSIEUR*,

A M. le Baron DE DIETRICH, *Secrétaire Général des Suisses & Grisons, le* 19 *Décembre* 1783.;

Lues à l'Académie Royale des Sciences le 28 *Avril* 1784, *& approuvées le* 1er *Mai suivant.*

LA montagne des Chalanches, située à quatre lieues à vol d'oiseau au levant de Grenoble, dans la Paroisse d'Allemont en Oisans, est formée de gneiss & de hornblende. Cette montagne, considérée en général, & prise depuis sa base à la rivière de la Romanche, s'élève du sud au nord, sous un angle de 36 degrés, jusqu'à la hauteur perpendiculaire de 1000 toises, ou d'environ 1400 toises au-dessus du niveau de la mer, suivant mes observations barométriques, ce qui est différent de la hauteur de 502 toises au-dessus du même niveau, qui est indiquée page 666 des anciens Minéralogistes de la France.

Les bancs de ces rochers sont en général inclinés au couchant sous un

(1) J'ai été obligé de me servir du mot de gite, pour rendre le mot Allemand *Lagerstadt*, qui exprime, lorsqu'il s'agit de minerai, tout espace qui renferme des substances minérales, de quelque nature & de quelque forme que soient ces espaces. Ainsi, on comprendra sous ce mot les filons, comme les couches minérales, les mines en amas, comme les mines en rognons, en nids, &c. Je préfère le mot de gîte à celui de dépôt, parce que ce dernier exprimeroit plus que le mot Allemand, & qu'il semble avoir rapport à la manière dont le minéral s'est logé dans ses différents gîtes, & à la matière même du minéral, tandis qu'il ne s'agit que de l'espace qui la contient.

angle plus ou moins ouvert, & ils renferment, comme dans nos montagnes à filons de la Saxe, plusieurs couches de pierre à chaux blanche, qui doivent avoir été formées en même temps que le gneiff; car ces deux substances se perdent & se confondent insensiblement l'une dans l'autre. Si toutes les matières calcaires devoient leur origine aux règnes végétal & animal, comme le pensent plusieurs Naturalistes, les végétaux & les animaux auroient donc préexisté à la formation du gneiff, qu'on avoit cependant regardé jusqu'à présent, de même que le granit, comme des rochers d'une formation antérieure à toute chose. En quelques endroits des Chalanches, les lits s'inclinent au levant, & quelquefois on n'y en distingue pas, parce que le rocher y est en désordre & en confusion, surtout aux environs des filons & des couches minérales; ce qui fait penser que cette montagne a souffert quelques secousses violentes, que l'on pourroit attribuer à la dilatation des vapeurs & de l'air produite par la chaleur des pyrites en fermentation.

De la base au sommet de cette montagne, on trouve beaucoup de veines, qui donnent des indices d'argent, de plomb, de cuivre, de fer, &c.; j'y ai même découvert des vestiges d'or, en faisant l'analyse d'une pyrite cuivreuse, tirée des fosses des Chalanches.

Il y a 642 toises d'élévation perpendiculaire depuis la Romanche, où la hauteur moyenne du baromètre est d'environ 25 pouces 8 lignes & demie, jusqu'à l'entrée de la principale galerie de la mine d'argent.

Cette mine, découverte par des Paysans en 1768, fut ouverte & dirigée pour le compte du Roi jusqu'en 1776, époque à laquelle *Monsieur*, Frère du Roi, a commencé à la faire exploiter en son nom. C'est donc sans fondement que le Rédacteur des *Anciens Minéralogistes* avance, page 666, *qu'on en avoit accordé en* 1746 *la concession à une Compagnie, sous le nom de Micoud, & qu'elle y avoit inutilement dépensé plus de* 200,000 *liv.* Cette Compagnie a effectivement eue une concession, en vertu de laquelle elle a fait exploiter différentes mines de plomb, de cuivre & de cristaux dans les montagnes de l'Oisans; mais elle n'a jamais touché à la montagne des Chalanches.

Les gîtes de minerai de la montagne des Chalanches sont de vrais filons & des couches minérales, mais de peu d'étendue, qui ne sauroient être comparés à des filons réglés & suivis. On n'en connoît que deux ou trois qui aient eu 40 à 50 toises de longueur sur 30 de profondeur & de largeur; & c'est ce qui a fait dire à plusieurs Minéralogistes, que le minerai ne se trouvoit aux Chalanches que par nids & par rognons; ce qui pouvoit d'autant plus s'accréditer, que l'on trouve assez souvent à la surface de la montagne de petites veines qui n'ont que quelques toises de longueur & de profondeur, qui fourniffent la mine la plus riche & de l'argent natif, & qui tariffent avant qu'on soit parvenu à en ramasser quelques quintaux.

Vers l'intérieur de la montagne, les filons & couches minérales ont un peu plus de suite; ils n'y sont pas moins riches que vers le jour, mais ils sont moins nombreux : lorsqu'ils se perdent, il n'y a plus d'espérance de les retrouver; il faut alors tâcher d'en découvrir d'autres, & c'est ce qui oblige de faire, dans cette exploitation, plus d'ouvrages en recherches qu'on n'en fait pour l'extraction du minerai même.

Les filons & couches minérales disparoissent sous trois différentes circonstances : ou leur épaisseur diminue jusqu'à ce qu'il n'en reste plus de trace dans le rocher; ou ils sont coupés par une espèce de gros filons sauvages, composés de terre argilleuse & de morceaux arrondis de gneiss, qui pourroient être considérés comme des parties du rocher qui ont subi quelque altération; ou ils se perdent dans un rocher brisé & fracassé, dont les bancs n'observent aucune régularité, & qui sont entrecoupés en tous sens de fentes dont il y en a qui ont jusqu'à 1 pied & même plus d'ouverture en largeur, & plusieurs toises en longueur & en hauteur. De quelque côté qu'on ait poussé les travaux au-delà de ces points où les filons disparoissent, on n'a jamais pu en retrouver des traces.

Les gîtes de minerai d'argent, qui sont en assez grand nombre dans la montagne des Chalanches, se trouvent tous dans un district qui a environ 300 toises de longueur & 250 toises de largeur. Quoique ces gîtes soient assez près les uns des autres, il n'y en a cependant que peu qui se joignent ou se croisent; ils sont, pour la plupart, séparés les uns des autres, & pour ainsi dire isolés dans le rocher. Quelque attentif qu'on soit, on ne peut rien découvrir dans cette montagne qui puisse indiquer l'existence d'un filon principal duquel les autres émaneroient, comme les branches d'un arbre de leur tronc. On n'a point trouvé jusqu'à présent de filons nobles plus avant dans la montagne que 100 toises en ligne horizontale depuis le jour.

Rien de si bizarre & de si irrégulier que les filons & couches minérales des Chalanches dans leur direction & leur inclinaison. Il est très-rare qu'un filon conserve la même direction & la même inclinaison dans une étendue de 6 à 8 toises; ils se jettent tantôt d'un côté, tantôt de l'autre. Les couches minérales y sont un peu plus constantes que les filons, parce qu'elles suivent les bancs de rocher qui les renferment, au lieu que les filons les coupent. Il y a autant de différences dans la direction des filons des Chalanches, qu'il y a de divisions sur la bousole du mineur, & leur inclinaison varie depuis 5 jusqu'à 70 degrés. Cependant les couches minérales qui se maintiennent le mieux, sont celles qui ont leur direction du sud au nord, & dont l'inclinaison est occidentale; & les filons qui se soutiennent le plus sont ceux qui ont la même direction, mais dont l'inclinaison est orientale.

L'ochre martiale constitue la majeure partie des filons d'Allemont, qui ont depuis 1 jusqu'à 12 pouces d'épaisseur. C'est cette ochre & les pyrites

martiales qui ſont répandues dans le rocher où ces filons exiſtent, qui me font penſer que ces différents gîtes de minerai n'étoient autrefois que des filons de pyrites martiales, dont la décompoſition a produit cette ochre. La Nature nous offre fréquemment des preuves de cette manière d'opérer, & je crois que cette opinion eſt une de celles que les Minérologiſtes ont généralement adoptées.

Une moindre partie de nos filons eſt compoſée de ſpath calcaire; & ce qu'il y a de ſingulier, c'eſt que, dans l'intérieur des Chalanches, & principalement dans le voiſinage des filons, le gneiſſ eſt entremêlé de parties calcaires qu'on découvre aſſez facilement par les acides; propriété que le gneiſſ n'a pas à la ſuperficie de la montagne. Ces particules calcaires ſe ſont-elles infiltrées dans cette pierre dans le temps que la mer couvroit encore ce canton, ou la Nature transformeroit-elle auſſi dans cette circonſtance une eſpèce de pierre en une autre?

Le ſchorl vert ſert auſſi quelquefois de gangue aux filons riches en minerai d'argent: on trouve même de temps à autre ce métal natif dans le ſchorl.

Enfin, l'aſbeſte & l'amiante ſont la dernière variété de nos gangues. Lorſqu'on rencontre dans les travaux de recherche des veines compoſées de l'une ou de l'autre de ces quatre différentes ſubſtances, on peut concevoir l'eſpérance de découvrir du minerai; mais le ſuccès n'y répond pas toujours. Les filons qui conſiſtent en une terre argileuſe grisâtre, ſont ceux qui encouragent le moins le mineur.

Long-temps on a été dans la perſuaſion que, quand les filons commençoient à donner de l'aſbeſte, le minerai ceſſeroit inceſſamment. Des obſervations trop légèrement faites avoient donné lieu à cette erreur, & je puis aſſurer & prouver que la gangue d'aſbeſte n'eſt point du tout incompatible aux Chalanches, ni avec le minerai riche, ni même avec l'argent natif ou vierge. Je poſsède des échantillons dans ce genre qui ſont démonſtratifs.

Si la direction, l'inclinaiſon & l'étendue des filons de cette exploitation ſont bizarres, leurs produits ne le ſont pas moins. Il arrive aſſez ſouvent, en les pourſuivant, qu'on découvre des rognons extrêmement riches, & qu'à 1 pied plus loin il n'y a que de la mine d'une médiocre valeur. Un eſſai d'un filon nouvellement découvert, contenant 60 à 80 marcs d'argent au quintal, ne donne pas plus d'eſpérance que s'il n'en contenoit qu'un ſeul marc: car on ſait, par l'expérience journalière, que ces filons ne ſe maintiennent pas dans l'étendue d'une toiſe dans le même état.

La Nature a favoriſé l'exploitation de la mine d'Allemont en pluſieurs points: 1°. le rocher n'y eſt pas extrêmement dur, & la montagne paroiſſant avoir eſſuyé un ébranlement qui y a occaſionné des fentes & des crevaſſes innombrables, le mineur peut en tirer parti. Ce rocher eſt très-

facile à extraire, à l'exception des endroits où il paroît être encore dans son intégrité primitive; en conséquence, les ouvrages de recherche avancent beaucoup en peu de temps, & les découvertes se font avec moins de difficultés que si le rocher étoit plus dur, quoiqu'il soit assez solide pour pouvoir être soutenu avec peu de charpente, d'autant plus que la majeure partie consiste en gros blocs: 2°. la pente de la montagne étant très-rapide dans la partie des mines, & les filons s'y trouvant assez près de la surface, le transport des déblais n'est pas très-coûteux, sur-tout quand on a soin de faciliter convenablement les travaux dans différentes profondeurs par des galeries; ce qui n'est pas difficile, par la raison qu'on vient d'alléguer; 3°. les frais de transport & de fonte y sont moins considérables qu'ailleurs, parce que le minerai est très-riche à proportion de sa quantité; qu'il est mêlé d'une trop petite portion de soufre & d'arsenic, pour que ces parties puissent être nuisibles à la fonte, de manière qu'on peut se passer de le griller; 4°. les ouvrages qui se font en puits ne sont jamais incommodés par les eaux; car à fur & mesure que les eaux de pluie & de neige s'infiltrent, elles se perdent dans les crevasses du rocher: quand il ne pleut pas, il n'y a d'autre eau sur & dans cette montagne, qu'une très-petite source que j'ai découverte dans une galerie à 160 toises de la surface. Les ruisseaux intarissables que M. de Montigny annonçoit être proches des Chalanches (voyez les *Anciens Minéralogistes de la France*), sont sans doute ceux qui servent à la Fonderie d'Allemont. Les sources de ces ruisseaux ne sont, à la vérité, éloignées des fosses des Chalanches que d'environ une demi-lieue; mais on n'a cependant pu en tirer partie qu'au Village d'Allemont, distant de ces fosses de deux lieues de chemin au moins.

Si la mine d'Allemont a ses avantages, elle a tout autant d'inconvéniens. Le premier est le peu d'étendue des filons, & leur disparition totale; le second est le changement continuel qu'ils essuient dans leur richesse, ce qui fait qu'il est impossible de déterminer d'avance quelque chose de positif sur leur produit, pas même pour un espace de temps très-court; le troisième est occasionné par le local, cette mine étant située à une hauteur considérable sur une montagne escarpée au-dessus de la région où les bois croissent; elle est éloignée de toute habitation: on n'y parvient qu'à travers des précipices & par des chemins horribles, & on n'y monte qu'à force de dépenses, à dos de mulets ou d'hommes, tous les matériaux nécessaires à l'exploitation, comme le fer, la poudre, l'huile, le bois d'étai, celui de chauffage pour les Mineurs: on est obligé d'y loger ces Ouvriers, qui, lorsqu'ils en descendent pour entendre la messe les jours de Fête en hiver, ont toutes les peines du monde pour y remonter; car il faut souvent qu'ils se fayent un chemin à travers 4 & 5 pieds de neige, en allant d'Allemont à la mine, trajet qui exige ordinairement trois heures en été. Enfin, le quatrième inconvénient est, que les filons des Chalanches

lanches ne renferment pas eux-mêmes la mine de plomb néceſſaire à la fonte du minerai d'argent, & qu'il faut faire venir cette matière des montagnes de la Grave, qui ſont éloignées d'Allemont d'une journée, & dont les filons, qui ſe trouvent ſous les glacières, ne peuvent être travaillés que pendant trois à quatre mois par an.

Les productions des filons des Chalanches ſont très-variées. J'ai déjà obſervé que j'ai découvert un indice d'or dans une pyrite cuivreuſe, priſe à environ 150 toiſes du jour. La majeure partie du minérai d'argent conſiſte en une terre ferrugineuſe.

L'argent ſe trouve, aux Chalanches, natif en filets contournés, & détachés ou réunis en forme de peloton & en lames, dans différentes gangues. Le ſpath calcaire en eſt ſouvent pénétré, & plus ſouvent l'argent vierge y eſt niché dans des cavités avec un mulm noir ou mine d'argent noire en pouſſière, qui provient probablement de la décompoſition des mines d'argent vitreuſes, rouges & griſes. Cette dernière eſpèce de mine a été improprement nommée mine d'argent volcaniſée. Quelques-uns des échantillons de ſpath calcaire pénétrés d'argent natif, étoient accompagnés de cinabre. L'argent en maſſe ſolide, dépouillé de toute gangue & de tout autre minerai, & propre à faire des expériences, eſt aſſez rare. Je n'en ai trouvé que deux fois des petits morceaux que j'ai eſſayés, dont l'un étoit au titre de 8 deniers 18 grains, & l'autre à celui de 11 deniers 16 grains. Quelle eſt donc la matière qui étoit combinée avec cet argent? Je l'ignore. La rareté des échantillons purs ne m'a pas permis juſqu'à préſent de continuer mes recherches. Dans un échantillon très-rare, tiré des foſſes des Chalanches, on voit de l'argent natif qui a pris la forme ſtriée, ou qui a reçu l'empreinte du ſchorl vert priſmatique ſtrié, ſur & entre lequel il ſe trouve niché.

Une ſeule fois, j'ai découvert dans cette exploitation de la mine d'argent cornée cubique, couleur de foie dans une mine de cobalt terreuſe, où elle étoit accompagnée de parcelles de mines d'argent rouge & entourrée d'argent natif.

Les mines d'argent vitreuſes, rouges & griſes n'y abondent pas. Ce n'eſt que de temps à autre que les filons en donnent. C'eſt avec la première de ces mines que je ſuis parvenu à produire des échantillons magnifiques d'argent capillaire, par le moyen d'une chaleur médiocre, incapable d'altérer la gangue, quand elle n'eſt pas trop ferrugineuſe. Les filets qui ont quelquefois 1 pouce & plus de longueur, ſortent de l'intérieur de ladite mine, & ſe développent à ſa ſurface comme les végétaux s'élèvent au-deſſus du ſol de la terre qui les renferme; obſervation qu'avoit déjà faite M. Henckel, & dont la réalité ne ſauroit être révoquée en doute, malgré l'opinion de quelques Minéralogiſtes, qui ont attribué la formation artificielle de l'argent capillaire à une juxta-poſition.

La mine d'argent vitreuſe ne perd point dans cette opération le brillant

métallique dans ſa caſſure, & on n'apperçoit aucune altération à ſa ſurface. La perte de poids qui réſulte de cette opération, & qui provient du ſoufre qui s'évapore, n'eſt rien en comparaiſon du poids des filets d'argent vierge qu'on produit. Ainſi, il ne ſe dégage qu'une très-petite quantité de ſoufre. Il ne paroît donc pas que l'effet de cette jolie expérience ſoit dû à la ſublimation de ce minéraliſateur, qui entraîneroit avec lui l'argent hors de ſa mine, & le dépoſeroit à ſa ſurface.

Ne pourroit-on pas admettre, avec aſſez de vraiſemblance, que la Nature dégage dans ſes mines l'argent capillaire natif de la mine vitreuſe par un ſemblable procédé, moyennant la chaleur produite par l'inflammation ſpontanée des pyrites, par celle de l'air inflammable, ou peut-être par des étincelles ou des courants de fluide électrique?

La mine d'argent rouge eſt quelquefois renfermée dans de l'aſbeſte, & la mine d'argent griſe dans du ſchorl vert. Cette dernière contient depuis 20 juſqu'à 40 marcs d'argent au quintal. La première n'eſt jamais tranſparente, & je n'ai vu ni l'une ni l'autre cryſtalliſée. En général, les cryſtalliſations de minerai & des métaux ſont extrêmement rares aux Chalanches.

Il ne s'y trouve que peu d'échantillons de mine de cuivre jaune & de mine de plomb en galène: la dernière donne un marc & quelques onces d'argent au quintal.

La mine d'Allemont jouit d'une grande réputation parmi les Minéralogiſtes & Amateurs, à cauſe de ſes beaux morceaux de mine de cobalt terreuſe, dont quelques eſpèces ſont connues ſous le nom de mine d'argent merde-d'oie. La mine de cobalt ne s'y préſente qu'accidentellement & par échantillons; jamais elle ne conſtitue des filons un peu ſuivis; elle s'y trouve ordinairement parmi le minerai ferrugineux, quand il eſt bien riche en argent, & alors elle contient beaucoup de ce dernier métal, ſoit à l'état natif, ſoit minéraliſé. La mine de cobalt griſe arſenicale eſt la ſeule de nos mines qui ſoit pauvre en argent, & qu'on pourroit employer avec avantage à la fabrication du ſaffre ou de l'azur; mais elle eſt encore plus rare que les autres eſpèces. On tombera toujours dans l'erreur, en jugeant l'exploitation d'Allemont d'après les morceaux de cabinet, & en croyant que le cobalt y abonde. Sur *cent quintaux* de mine d'argent qu'on y extrait, il y a *à peine vingt livres* de cobalt de l'eſpèce dont je viens de parler; ce qui eſt bien différent de l'aſſertion qu'on a voulu me prêter, que ſur cent livres de minerai d'argent, il y avoit vingt livres de cobalt. Sans doute ſi ce minéral s'y trouvoit dans une ſemblable proportion, je conſeillerois ſur-le-champ d'établir une Fabrique de ſaffre à Allemont.

On a trouvé aux Chalanches preſque toutes les eſpèces de mines de cobalt. La plus remarquable eſt celle que l'on connoît ſous le nom de mine de cobalt noire ou vitreuſe, & que des perſonnes peu familiariſées avec la Nomenclature des Minéralogiſtes claſſiques, ont nommée mine d'argen

bitumineuse; elle est souvent traversée par des lames d'argent, & contient depuis 20 jusqu'à 80 marcs de ce métal au quintal, lors même qu'il est impossible d'y appercevoir, avec la meilleure loupe, la moindre particule d'argent natif.

Les autres espèces de mine de cobalt terreuse sont plus ou moins riches, & remplies de filets d'argent capillaires; il y en a même qui donnent à l'essai 72 marcs d'argent par quintal, dans lesquels on ne découvre, même à l'œil armé, aucun vestige de ce métal natif. J'ai aussi trouvé du cobalt gris noirâtre avec des parcelles de mine d'argent rouge dans une gangue de schorl vert; & dans le Kupfer-Nickel, j'ai trouvé, comme M. Sage, un indice d'or.

Une production minérale des filons des Chalanches, qui a encore augmenté la renommée de cette mine, est le régule d'antimoine natif arsenical, dont M. l'Abbé Mongez le jeune & M. Sage nous ont donné l'analyse dans le Journal de Physique au mois de Juillet dernier. Cette mine d'antimoine arsenicale est souvent accompagnée de mine d'antimoine rouge, grise & blanche, cristallisées en aiguilles concentriques, & quelquefois de mine de cobalt grise; il ne s'en est trouvé qu'environ deux quintaux à deux différents endroits de la superficie de la montagne, distants l'un de l'autre de 160 toises, n'y ayant aucun filon qui en donne actuellement; & étant incertain d'en rencontrer encore, elle deviendra très-rare par la suite.

Voilà, en abrégé, les principales remarques qu'on peut faire sur la montagne des Chalanches, & sur ses gîtes de minerai.

LETTRE

DE M. SCHREIBER

A M. L'ABBÉ MONGEZ LE JEUNE, à Paris le 18 Avril 1784.

APRÈS vous avoir remis, Monsieur, mes observations sur la montagne des Chalanches, & sur les gîtes de minerai qu'elle renferme, j'ai lu, avec le plus grand plaisir, l'apperçu sur la Minéralogie du Dauphiné de M. de Bournon, inséré dans le Cahier de votre Journal de Physique du mois de Mars; il porte l'empreinte d'un Minéralogiste éclairé. Vous m'avez observé, Monsieur, que nous n'étions pas parfaitement d'accord sur tous les points. Ce défaut de concordance vient de ce que

M. de Bournon n'a pas été à portée, comme moi, d'examiner à loisir les montagnes de l'Oisans, de Vizille, d'Articolle, de Vaunavey, &c., & les gîtes de minerai qui s'y trouvent. Je connois ce Naturaliste, & son zèle pour tout ce qui peut contribuer au progrès des Sciences; il m'honore de sa correspondance, & m'aide de ses lumières dans la Cristallographie. Je me flatte qu'il ne trouvera pas mauvais que je cherche à rectifier quelques erreurs qui se sont glissées dans son excellent Mémoire.

La chaîne de montagne, entre Vizille & Allevard, dans la longueur de huit à dix lieues, est composée de granit, de gneiss, & d'autres espèces de pierres qu'on nomme primitives; ce n'est que du côté de la vallée de Gré'sivaudan qu'il y a des montagnes calcaires, ou de seconde formation, adossées aux montagnes primitives, qui ont plus ou moins d'élévation; de l'autre côté, au pied de la montagne des Chalanches, près du Village d'Allemont, on trouve aussi de petites côtes de schiste & d'ardoise calcaire: mais le noyau de cette chaîne, dans lequel existent les mines de fer de Vizille, de Vaunavey, d'Articolle, d'Allevard, & la mine d'argent d'Allemont, est constamment une roche primitive. Les mines de fer qu'on extrait dans les environs de ces endroits, de même que la mine d'argent aux Chalanches, ne se trouvent point par amas, mais par filons très-bien encaissés, moins souvent par couches; ce qui fait douter que l'intérieur de ladite chaîne de montagne consiste totalement en mine de fer.

Selon les cartes de la France, faites par ordre du Roi, & dressées par M. Cassini, les mines de fer d'Articolle sont éloignées des Chalanches d'environ 4000 toises celles de Vaunavey de 7000, & celles de Vizille de 8 à 9000 toises. Elles ne peuvent donc avoir aucune connexion avec la mine d'argent d'Allemont, encore moins celles d'Allevard, qui en sont écartées d'environ 12 à 15000 toises. Cet éloignement fait voir que la mine de cuivre grise qu'on rencontre de temps à autre dans les fosses d'Allevard, ne sauroit venir à l'appui du système de M. de Bournon, sur les filons des Chalanches, & sur la formation du minerai d'argent, qu'il fait dériver de la décomposition des mines de cuivre grises. Ce système indique le génie de son Auteur, qui embrasse à la fois tout: mais si, en communiquant à ce Naturaliste des échantillons de cette mine, on lui eût dit que ce n'étoit qu'accidentellement qu'on en rencontroit, & s'il eût pu savoir qu'elle ne rendoit jamais plus que 2 à 3 onces d'argent au quintal, il auroit peut-être douté de la réalité de ce système, d'autant plus que, dans les mines des Chalanches, on ne trouve presque pas de trace de cuivre; que la mine de cuivre grise est très-rare dans les filons de Vizille, & que dans le minerai de fer d'Articolle & de Vaunavey, on peut à peine en appercevoir un vestige.

La mine d'argent des Chalanches se trouve effectivement souvent dans l'ochre martiale; mais l'*argent natif* y est très-rare dans cette substance; & à la mine d'or de la Gardette, il y a très-peu d'ochre martiale, à pro-

portion de la gangue, qui n'eſt qu'un quartz tant ſoit peu coloré par le fer. On peut en dire autant des pyrites martiales & cuivreuſes; vous pouvez en juger vous-même, puiſque dans 17 toiſes d'excavation faites ſur le filon, on n'en a pas pu ramaſſer deux quintaux. Je dois vous dire à cette occaſion, Monſieur, que la mine d'or de la Gardette a été ouverte dans le mois de Juin 17⁹¹; qu'elle a été véritablement exploitée en grand, puiſqu'on y a employé, pendant un certain temps, douze Mineurs & un Maître Mineur, & qu'elle a rendu des échantillons très-riches en or natif; mais il eſt vrai que la petite quantité d'or natif qu'elle a fourni n'a pas encore permis de faire un établiſſement en grand pour l'extraction de ce métal & de ſon minerai.

J'ai cru rendre ſervice, Monſieur, aux Amateurs d'Hiſtoire Naturelle, en engageant l'Adminiſtration de *Monſieur*, d'imiter ce qui ſe pratique chez l'Empereur & chez l'Electeur de Saxe, en m'autoriſant de vendre ces échantillons inſtructifs pour leur valeur intrinsèque, pour en verſer le produit dans la caiſſe de la Fabrique.

M. de Bournon parle de deux variétés de mine de fer micacée griſe, magnétique. Je crois lui faire plaiſir, en indiquant les lieux où je les ai découvertes: l'une ſe trouve près du rivier d'Allemont, & l'autre ſur la montagne du Villard-d'Arêne. La première ſe préſente communément en maſſe ſolide d'un gris noir, & l'autre en feuilles, qui ont peu d'adhérence entr'elles. Il y a des échantillons qui ſont plus magnétiques les uns que les autres.

J'ai auſſi découvert ſur la dernière de ces montagnes des indices de cobalt en fleurs, & minéraliſé par l'arſenic ſans argent, entremêlé de galène, & la pyrite arſenicale ſulfureuſe, appelée pyrite d'orpiment, dont M. de l'Iſle parle dans ſa ſavante Cryſtallographie, tom. III, pag. 32. J'ignore ſi, juſqu'à préſent, la Suède a été ſon ſeul pays natal, ou ſi l'on en a déjà trouvé en France.

Je ſuis, &c.

(*La réponſe de M. de Bournon paroîtra le mois prochain.*)

MACHINE A DESSINER,

De l'invention de M. HETTLINGER, *Membre de pluſieurs Académies, Inſpecteur Général des Mines de Navarre.*

TOUT le monde connoît la manière de deſſiner les objets qui viennent ſe repréſenter dans la chambre obſcure, & les difficultés qui ſe rencontrent pour obtenir un deſſein ferme & correct. La machine que je vais dé-

crire, renferme tous les agréments de la chambre obſcure, ſans en avoir les inconvénients; c'eſt la nature que l'on peut calquer, ſans être Peintre; & ſi cette invention eſt agréable aux perſonnes qui n'ont point fait une étude particulière de la Peinture, je crois qu'elle peut être d'une véritable utilité aux gens de l'Art eux-mêmes.

Deſcription de la Machine.

Deux glaces plates, bien unies, bien tranſparentes, aſſujetties dans deux chaſſis de bois où ſoient des feuillures de l'épaiſſeur des glaces, pour que l'un des côtés de ces chaſſis & la glace forment des ſurfaces unies.

Au haut d'un de ces chaſſis, & au milieu de la largeur, ſera pratiqué un trou rond fait obliquement, deſtiné à recevoir une cheville de bois, qui doit faire avec la glace un angle aigu, que la vue du Deſſinateur doit déterminer.

Cette cheville, longue d'environ 1 pied, ſera plus mince du côté qui doit entrer dans le trou; elle aura à cette extrémité 4 à 5 lignes de diamètre, & à l'autre une eſpèce de bourlet d'1 pouce de diamètre, garni de drap ou autre étoffe, mais fortement, de manière à ne point céder à la preſſion du front, qui doit repoſer deſſus.

Il faut en outre 1 pied quelconque, qui puiſſe entretenir les chaſſis dans une poſition verticale, & que ces chaſſis puiſſent être poſés à volonté & ôtés de même, ou du moins l'un d'eux; il faut en outre qu'ils puiſſent être à une petite diſtance l'un de l'autre, c'eſt-à dire, qu'entre les deux glaces, il reſte un intervalle d'un pouce environ, & qu'ils ſoient bien aſſujettis enſemble; ce qu'on peut faire au moyen de petits crochets & de pitons.

Quant au pied ſolide, on peut le faire de pluſieurs façons; mais le premier qui fut fait, conſiſtoit en deux ſegments de cercles, ſéparés entr'eux de la largeur du chaſſis, & rejoints par deux traverſes tangentes, qui alloient d'une circonférence à l'autre.

Dans l'intérieur du parallélogramme qui réſulte de cet aſſemblage, étoient de petits liteaux de bois cloués contre les faces du ſegment de cercle; ce qui formoit deux couliſſes néceſſaires à l'introduction des chaſſis dans leſquels ſont les glaces.

Uſage de la Machine à deſſiner.

On ajuſte l'un des chaſſis verticalement dans ſon pied, en l'introduiſant dans une des couliſſes: on introduit la cheville dans le trou qui eſt au haut du chaſſis, & on poſe cet attirail ſur une table élevée, où l'on s'aſſeoit ſur un ſiége qui ait peu de hauteur; de manière que, regardant à travers la glace tranſparente l'objet qu'on veut deſſiner, il vienne ſe préſenter dans l'étendue de cette glace, & qu'ayant le front poſé ſur la cheville & un œil fermé, on voie à ſon aiſe ce même objet; il faut en outre que la

tête de la cheville ne soit pas trop éloignée de la glace, afin qu'on puisse, en étendant le bras, & appuyant le coude sur la table, tracer sur le verre l'objet qui se représente à l'œil ; pour cet effet, une distance d'environ 1 pied de la tête de la cheville à la glace, & que cette tête vienne aboutir au niveau du milieu de la glace doit suffire à quelqu'un qui a une vue ordinaire.

Il faut, au reste, chercher le point qui réunisse la commodité du Dessinateur, & la perspective la plus claire. On peut avoir plusieurs chevilles de différentes longueur, pour chercher ce point favorable ; elles seront d'1 pied à 1 pied 3 ou 4 pouces de longueur.

La manière de tracer l'objet renfermé dans cette glace ou verre bien blanc, consiste à avoir des crayons qui puissent marquer sur le verre, & le savon ou le suif peuvent également convenir ; quant au suif, il n'a pas besoin d'être taillé : on l'approche du feu, on lui fait former une goutte qui marque bien & long-temps ; mais le savon est plus propre, & se taille comme on veut.

La tête étant donc appuyée sur la cheville, & ayant fermé un œil, on suit exactement les principaux traits que l'on apperçoit avec la plus grande clarté ; & dès qu'un seul point a été marqué, il sert de recordement pour tracer les autres : car on peut toujours, quelque mouvement que la tête soit dans le cas de faire ; on peut, dis-je, recorder la ligne tracée avec celle qui se représente, & se remettre ainsi dans sa première position ; & par la même raison, on n'a pas besoin d'une longue application, quelque compliqué que soit le dessin qu'on veut faire, puisqu'on peut quitter & reprendre son ouvrage à volonté, sans le moindre inconvénient, pourvu que ni l'objet à dessiner, ni la machine, n'aient été dérangés. Au reste, on peut, en un très petit espace de temps, dessiner à gros traits des payſages très-étendus & fort diversifiés dans les plus justes proportions de la perspective.

On peut aussi dessiner de même, & très-promptement des figures ; mais il est nécessaire d'avoir quelques principes de peinture, pour attraper la ressemblance, qui, comme l'on sait, dépend plus de traits justement saisis, que des formes de la figure ; mais on réussira avec agrément à saisir des attitudes, enfin à dessiner tout ce que l'on voudra mettre derrière le verre, à telle distance où la vue pourra porter. La seule attention à faire, c'est que les objets qu'on veut dessiner de très-près, s'ils ont une forme solide, ne paroissent plus s'éloigner dans les proportions de la perspective. Un homme, par exemple, qu'on peindroit à demi-tourné, auroit le second bras infiniment plus petit que le premier. Ainsi, on ne peut dessiner à peu de distance que des objets qui soient sur une même ligne également distante du verre ; mais ce petit inconvénient, aisé à réparer à la vue, n'existe plus à une certaine distance.

Jusqu'à présent je n'ai parlé que de l'usage de la première glace, &

c'eſt après avoir deſſiné deſſus l'objet à repréſenter, qu'on ſe ſert de la ſeconde pour pouvoir rapporter ce deſſin ſur le papier ; en conſéquence, on place la ſeconde glace enchâſſée dans la couliſſe qui lui eſt deſtinée, à 1 pouce de-là : on l'y aſſujettit avec les crochets & les pitons qui vont d'une glace à l'autre ; & couvrant un des côtés de cette ſeconde glace d'un papier blanc bien tendu, & fermant les volets de la chambre, on poſe une lumière à une diſtance quelconque derrière ces glaces, de manière que l'objet vienne ſe repréſenter ſur le papier, & l'on en ſuit les traits avec un crayon ordinaire ; & ſi l'on voit quelque choſe à rectifier ou ajouter, on peut le faire par la comparaiſon du deſſin avec l'objet qu'on a cherché à repréſenter.

On peut, à la place de cette ſeconde glace, ſe ſervir avantageuſement d'un pentographe dont on aura déviſſé deux roulettes ; mais il faut alors un attirail que n'exige pas la ſimple appoſition de la ſeconde glace.

On pourroit rendre cette machine très-portative, en ajoutant une boîte où toutes les parties ſeroient renfermées, & faiſant un pied qui pût s'allonger ou ſe raccourcir au beſoin : mais mon but a été de faire connoître une machine auſſi ſimple que commode & fort ingénieuſe, qui fait partie des agréables, intéreſſantes & nombreuſes découvertes de ſon Auteur.

DES NUAGES PARASITES,

Par M. DU CARLA.

I. DANS mon Mémoire *ſur le Feu ſouterrein*, imprimé chez Prault, Libraire, quai des Auguſtins, à Paris, j'ai tâché d'établir, que les 10 degrés conſtamment obſervés dans les caves, dans les grottes, dans les mines profondes, étoient également conſtans ſous les glaciers de tous les climats de latitude & de niveau ; & dans mon Mémoire *ſur le Feu complet*, actuellement ſous-preſſe, je donne les cauſes qui me paroiſſent produire cette permanence univerſelle : j'y fais voir que l'air beaucoup plus froid ſur les montagnes plus hautes, l'eſt beaucoup moins que dans les mêmes latitude & niveau, mais loin des montagnes ; & pour ne pas abuſer de l'eſpace qu'on m'accorde ici, je prie le Lecteur de voir dans ce Mémoire juſqu'à quel point je ſuis ou ne ſuis pas fondé dans ce principe qui va me ſervir de baſe. Il s'imprime chez Moutard, rue des Mathurins, à Paris, & fait

partie

partie du Recueil que le Musée de Paris se propose de donner au Public sur les Sciences, les Belles-Lettres & les Arts.

II. Puisque la chaleur est constamment à 10 degrés dans tous les souterreins, & sous les glaciers même du tropique & du pôle, tandis que l'air ambiant est habituellement à — 10 degrés, & quelquefois à — 50 degrés, la tendance de toute chaleur à l'équilibre la fait donc sortir de dessous les terres & les glaces où elle réside, pour se répandre dans cet air qui en est excessivement avide. Elle sort avec une vitesse déterminée par une distance de 20 degrés ou de 70 degrés à l'équilibre, c'est-à-dire, très-vîte, & le principe qui fournit les 10 degrés constants des caves, répare sans cesse cette déperdition, puisque ces 10 degrés sont constants. Ainsi, toute montagne dont l'air ambiant a moins de 10 degrés, est un corps qui se refroidit par la surface, tandis qu'il est continuellement réchauffé par la base.

III. Cette émanation du feu terrestre, plus forte sur les montagnes plus hautes ou plus voisines du pôle, est une chose qui me paroît aussi nouvelle que certaine. Si l'on me demande où est le magasin de ce feu; par quel canal ce magasin le restitue à la terre? je puis répondre que je l'ignore, sans infirmer les conséquences du fait; tout comme j'ignore ce qui rend au soleil les torrents de feu qu'il projette vers l'infini, sans pouvoir me dissimuler cette projection. Le feu terrestre est un fait qu'on trouve le même, & par-tout & toujours : sa manière d'être est à-peu-près 10 degrés, parce que les variétés des saisons, des niveaux, des latitudes & des autres circonstances extérieures, ne pénètrent point jusqu'aux profondeurs qu'il habite; en sorte que plusieurs glaciers épais de 20 toises, ayant ces 10 deg. à leur base, tandis que leur face extérieure est à — 80 degrés, la température de cette base & de cette surface diffèrent de 90 degrés, autant par conséquent que l'été de Mosambique & l'hiver des Lapons. Ces deux températures simultanées ne sont séparées que par une distance de 20 toises. Cet été perpétuel, ce feu de 10 degrés est sous le glacier, selon ou malgré nos raisonnements: il pénètre donc cette glace, pour l'exhaler dans l'air, & y chercher l'équilibre avec l'impétuosité résultante d'une différence de 90 degrés. N'importe comment ce feu saillant se répare sous le glacier; il suffit de savoir qu'on l'y trouve toujours: fouillez donc sous ces glaces, & vous pourrez dire, la seule chose qui nous importe en ce moment : *il y est. Il en sort donc* pour chercher l'équilibre, & d'autant plus vîte, que cet équilibre est plus éloigné. C'est donc un fleuve de feu qui sort toujours des montagnes, quand leur air est moins que 10 degrés, effluve dont l'impétuosité s'accroît avec la froidure de l'atmosphère, puisque la chaleur qui réside sous les glaciers est invariable. Voyez-en les preuves de droit & de fait dans mon Mémoire sur le *Feu complet.*

IV. Or, ce feu s'exhalant plus vîte hors des montagnes plus hautes, puisqu'il est le même pour toutes, supposons un sommet haut de 1000 toises,

ſur lequel la température moyenne eſt o deg., & dans la même latitude, un ſommet haut de 3000 toiſes, dont l'air a pour moyenne — 30 degrés: le feu ſort du petit avec une vîteſſe déterminée par une différence de 10 degrés entre l'air extérieur & le feu ſouterrein. Ce même feu ſort du haut ſommet avec une vîteſſe déterminée par une différence de 40 degrés: donc ce feu s'exhale quatre fois plus vîte du grand ſommet que du petit.

V. Ce théorême eſt le réſultat de tout ce que j'ai établi dans les deux Mémoires cités, & la ſeconde baſe de celui-ci; il eſt la tranſition de la cauſe à l'effet, l'objet ſur lequel doit ſe réunir toute l'attention du Lecteur.

VI. J'ajoute une autre conſidération, pour montrer que l'exhalation calorifique eſt plus forte ſur les montagnes plus élevées, c'eſt que le feu court plus abondamment à l'équilibre, à meſure qu'il a plus d'iſſues. Or, chaque pore extérieur des montagnes eſt une iſſue, & le nombre des pores eſt proportionnel à la ſurface d'un local dont la baſe eſt donnée: mais une montagne plus haute ſur une baſe donnée a plus de ſurface; donc elle exhale plus de feu.

VII. Les montagnes les plus bizarrement excavées, eſſlanquées, hideuſes, ont le plus de ſurface; car plus elles ſont hideuſes, plus elles ont de ſurface. Ainſi, les hauteurs qui ont le plus de vallées, les vallées les plus profondes, les plus étroites, exhaleront le plus de feu dans la latitude & le niveau donnés, quand leur air aura moins de 10 deg.

VIII. Pour ſe rendre ſenſible ces deux paragraphes, il ſuffit de ſe rappeller, par exemple, qu'un millier de fer rougi perdra plus lentement ſa chaleur, s'il eſt ſphérique, c'eſt-à-dire, s'il a la moindre ſurface poſſible. Il ſe refroidira plutôt s'il eſt en cube; plutôt encore, ſi ſa longueur contient dix fois ſa largeur, & ſa largeur dix fois ſon épaiſſeur, parce qu'il aura plus de ſurface. Il ſe refroidiroit plus vîte encore, s'il étoit en gros fil d'archal tendu; & enfin, ſon plus prompt refroidiſſement ſeroit pour le cas où il ſeroit diſperſé dans l'air en limaille imperceptible, parce qu'il préſenteroit à ce milieu la plus grande ſurface qu'il peut acquérir. C'eſt le grand principe de Newton, que Martine veut rectifier en l'adoptant (Diſſert. ſur la Chal., p. 82 & ſuiv.), qu'ont employé MM. Changeux & de la Folie, dans ce Journal, & qu'emploient tous les hommes dans les cas analogues.

IX. La terre peut être conſidérée comme un polièdre d'un nombre infini de faces diverſes, dont pluſieurs portent des maſſifs pyramidaux, coniques, tenant de la parabole de la ſphère, verticaux inclinés, confuſément taſſés, ſe pénétrant, ſe débordant, ſe dominant, couverts d'excavations de toute grandeur, figure, aſpect, ſite, appellées gorges, vallons, vallées, ravins, abîmes; encadrées comme à l'infini les unes dans les autres, comme pour multiplier à l'infini les points de contingence entre

la terre & l'air, & rendre plus abondante l'émerſion du feu, quand la ſurface terreſtre eſt plus chaude que l'atmoſphère.

X. Ce feu de 10 degrés arrivant, naiſſant ou croiſſant, mais ſe trouvant toujours dans tous les ſommets, ſe propage donc dans l'air qui les entoure, & qui par conſéquent ſe trouve plus chaud qu'il ne le ſeroit ſans cette éruption perpétuelle ; & cet air a, par exemple, — 40 degrés, tandis qu'un point quelconque de même latitude & niveau, mais éloigné de toute montagne, eſt à — 100 degrés. La montagne donne donc 60 deg. à l'air ambiant, qui nous paroît cependant très froid, à nous qui n'éprouvons guères de minimum inférieur à — 15 degrés, & l'air des hauts ſommets eſt donc exceſſivement froid, par rapport à l'air voiſin maritime : exceſſivement chaud, par rapport à l'air de même latitude & niveau, mais éloigné de toute montagne.

XI. Cet air repoſant ſur les montagnes ne peut être plus chaud que l'air éloigné des montagnes, ſans être en même temps plus rare & plus léger, ſans être continuellement ſoulevé par la maſſe entière de l'air qui l'environne lui-même, & qui, en vertu de ſa gravité ſpécifique, afflue vers la montagne par tous les rumbs horizontaux comme vers un centre de concours, pour remplacer continuellement cet air ambiant qu'elle échauffe, raréfie, allège, à meſure qu'il arrive ; en ſorte que cet air ne peut approcher la montagne ſans s'échauffer, ni s'échauffer ſans prendre ſon eſſor au zénith. La montagne eſt comme un fourneau toujours brûlant, toujours à 10 degrés dans un air toujours exceſſivement froid, & quelquefois juſqu'à — 80 deg. L'air monte donc autour de la montagne comme autour de nos fourneaux, comme au-deſſus de nos volcans (voyez dans ce Journal mon Mémoire ſur les Inondations Volcaniques, Août 1782), ou plutôt la montagne, dans un air inférieur à 10 degrés, eſt un véritable volcan toujours en éruption.

XII. Il faut bien diſtinguer, pour la ſuite de ce Mémoire, deux mouvements, horizontal & vertical de l'atmoſphère auprès de la montagne. Le mouvement vertical eſt produit par l'effluve igné de la montagne, qui échauffe, raréfie, allège l'air aſſis au-deſſus d'elle, & qui par conſéquent monte ſans ceſſe. Le mouvement horizontal eſt celui de l'atmoſphère entière, qui, plus froide, plus denſe & plus peſante, accourt par tous les rumbs, vers la montagne, comme vers le centre d'un cercle, pour s'y échauffer, s'alléger, monter. Ainſi, toujours o.

XIII. Cet air, contigu aux ſommités, venu toujours horizontalement, & s'en allant verticalement, produit le phénomène que j'ai pour unique but dans ce Mémoire. Avant d'entrer en matière, rappellons-nous que, 1°. toute montagne a toujours 10 degrés de feu ; 2°. elle exhale ce feu avec une vîteſſe proportionnée à la froidure de l'air ambiant : donc, 3°. cette exhalation eſt plus vive ſur les montagnes ou plus hautes ou plus diſtantes de l'équateur : donc 4°. l'air de ces montagnes a plus d'excès

de chaleur sur l'air de même latitude & niveau, mais éloigné d'elle : donc 5°. cet air monte plus constamment & plus vîte.

XIV. Cet air, qui monte sans cesse des hauts sommets, contient les parties hétérogènes dont il est imbu comme menstrue, & qu'on nomme dissolution, ou comme milieu, & qu'on nomme vapeur véiculaire. (Voy. mon Mémoire sur les Vents pluvieux, Décembre 1781). Cet air ne peut s'élever sans se refroidir ; fait d'observation générale, & dont j'ai tenté la solution dans mon Mémoire sur le feu complet. Or, il ne peut se refroidir sans abandonner une portion de ces substances qui le saturoient ou le chargeoient. (Voyez mes Mémoires sur les Vents Pluvieux, sur les Inondations Volcaniques, & les autorités que j'y rapporte) Ainsi, ces substances hétérogènes qu'abandonne un air refroidi, sont un véritable précipité chymique, appellé pluie, bruine, grêle, neige, frimats.

XV. On avoit cru que l'air maritime à 15 degrés, & saturé, contenoit à peu-près un tiers d'eau, que M. de Saussure réduit à 10 grains par pied cube, à Genève, dans les températures moyennes ; ce qui n'est qu'un soixante-douzieme du total, ou un vingt-quatrième de ce qu'on avoit cru. Cette correction m'a paru juste ; j'en donnerai les raisons, quand j'aurai publié tout le peu que j'ai fait sur les pluies. (Hygrométrie, pag. 268). Cet Auteur ajoute, que la vapeur véiculaire, qui est la substance des nuages ou brouillards, peut aller jusqu'au tiers de l'air respirable ; ce que je crois devoir adopter provisoirement, pag. 269.

XVI. Cela posé, si l'air qui s'élève au-dessus des hauts sommets, doit, avant d'atteindre les bords de l'atmosphère, déposer toute sa charge, il versera sur ces montagnes environ 1 grain d'eau par pied cube, parce qu'étant froid & rare en partant, il ne contient guères plus, s'il est diaphane & saturé ; mais s'il a son maximum de vapeurs véiculaires, son précipité sera d'environ 200 grains d'eau par pied cube.

XVII. Nous pouvons donner provisoirement à cet air ascendant 1 pied de vîtesse par seconde. C'est donc 200 grains d'eau par seconde qui tomberont sur chaque pied quarré de la surface terrestre réduite à l'horizon, ce qui fera 9 pouces d'eau dans un jour : mais il faut observer que je suppose l'air aussi chargé qu'il peut l'être de vapeurs véiculaires. Si cette vapeur est le neuvième de cet excès, cette pluie sera d'1 pouce par jour, ainsi des autres suppositions relatives à l'état des choses.

XVIII. Les nuées sont très-épaisses, très opiniâtres sur les hauts sommets, & par conséquent l'air y est fort souvent dans ce maximum que je suppose. Il n'est donc pas surprenant que les neiges y soient presque perpétuelles, & que les hautes montagnes deviennent ainsi le réservoir des fleuves ; elles sont le réceptacle d'une distillation continuelle, dont le chapiteau est constamment fort refroidi, par des causes quelconques, mais que j'examinerai ailleurs. Ces vapeurs sans cesse criblées, résoutes en eau & tombantes, sont ce que j'appelle *nuages parasites*, parce qu'elles affectent

les montagnes, plus fortement, & plus conſtamment les montagnes plus hautes. Pour mettre le Lecteur à portée de reconnoître par-tout ces nuages, je vais expoſer les principaux caractères que j'y diſtingue.

XIX. Ces caractères ne ſont preſque jamais tous réunis dans les relations, parce que, 1°. certains en excluent d'autres; 2°. tous ne ſont pas également ſaillants dans la diverſité des circonſtances, de ſaiſon, d'aſpect & de lieu; 3°. le Spectateur n'ayant aucune idée de ce qu'ils ſignifient, n'ont obſervé ce phénomène que par les faces les moins éloignées de leur goût: & je crois devoir à une ſorte de haſard, mais d'un haſard mis à profit par le génie obſervateur, les détails dans leſquels je vais entrer. Ainſi, ces caractères ſe trouvent dans chaque relation par deux, par trois, par quatre, quelquefois davantage. Plus elle en réunit, plus elle eſt propre à la vérification des principes ci-deſſus.

XX. *Premier caractère.* Les nuages paraſites ſont ſitués vers une terre élevée, ſoit chaîne, ſoit ſommet iſolé; ils ſont plus forts & plus fixes à meſure qu'elle eſt plus bizarre, c'eſt-à-dire, plus abondante en précipices plus profonds, en vallées très élevées, très-étroites; en un mot, à meſure qu'elle a plus de ſurface. Les terres les plus élevées ſont communément les plus bizarres, pour des raiſons que j'étudierai dans mes *Vues ſur la Géographie-Phyſique.*

XXI. *Second caractère.* Le nuage eſt ſouvent très-épais & très-vaſte ſur les grandes montagnes, tandis que les environs jouiſſent d'une ſérénité parfaite. Des vents impétueux peuvent chaſſer le nuage à meſure qu'il s'y reproduit, tandis que le Spectateur eſt dans le calme; car c'eſt un fait reconnu, ſur lequel je m'étendrai beaucoup ailleurs, que les vents ſont ſans comparaiſon plus fréquents & plus forts ſur les pays plus élevés.

XXII. *Troiſième caractère.* Le nuage ſe met derrière la montagne, à l'abri du vent; mais lorſque la montagne a peu d'épaiſſeur, & lorſque le vent eſt bizarre, le nuage eſt entièrement chaſſé de cet abri lui-même; il y eſt preſque toujours aſſez foible.

XXIII. *Quatrième caractère.* Le nuage, dans le calme, monte en rampant ſur les flancs de la montagne, avec l'air qui le porte & l'entraîne; mais lorſque le nuage eſt complet, il paroit ſtable, parce qu'il ſe répare au-deſſous à meſure qu'il s'élève, que la vapeur diſſoute ſe change en vapeur véſiculaire.

XXIV. *Cinquième caractère.* Dans le calme, les nuages éloignés de la montagne affluent horizontalement vers elle avec une vîteſſe accélérée, & par tous les rumbs.

XXV. *Sixième caractère.* Ce nuage, quand il naît au bas de la montagne, s'épaiſſit de plus en montant; car l'affluence horizontale de tous les rumbs le pouſſant toujours vers elle, l'eſpace qu'il occupe ſe trouve toujours moindre, à meſure qu'il monte, puiſque la montagne diminue à

meſure qu'elle s'élève. De plus, puiſque l'air ſe refroidit en montant, une plus grande portion de ſon eau diſſoute devient vapeur, & le nuage acquiert d'autant plus de maſſe.

XXVI. *Septième caractère.* Une montagne plus haute fournit plus de ſources, des ſources plus volumineuſes; ce qui ſuppoſe plus de pluie, & par conſéquent des nuages plus paraſites.

XXVII. *Huitième caractère.* Ce nuage augmente avec le froid, & diminue avec le chaud de l'atmoſphère; car le feu ſouterrein ne variant point, ſort avec une vîteſſe proportionnée à la froidure de l'atmoſphère qu'il réchauffe à proportion de cette vîteſſe émergente. L'air ambiant ſe trouve donc d'autant plus chaud, que l'air éloigné monte, ſe crible, & dépoſe l'eau qui conſtitue le brouillard. Lorſque l'air a plus que 10 degrés, plus de nuage paraſite, puiſque c'eſt l'air qui échauffe la montagne, au lieu d'en être échauffé; alors il devient plus denſe qu'au loin, & deſcend donc bien loin de monter. Il peut donc être fort ſerein, tandis que les plaines baſſes ont la pluie.

XXVIII. *Neuvième caractère.* L'air qui eſt, par exemple, à quelques lieues de la montagne, eſt ſouvent très ſerein, tandis qu'à dix lieues de la montagne, & ſur la montagne même, il eſt pluvieux; car nous avons reconnu que les nuages peu diſtants de la montagne, affluent vers elle au moins dans le calme. Or, le local d'où ils viennent ſur elle eſt rendu ſerein par leur départ. Ces montagnes ſont comme le cloaque de leur horizon ſenſible, & n'influent point ſur les régions éloignées.

XXIX. *Dixième caractère.* Les nuages ſont plus taſſés, plus continus, plus noirs, plus épais, à meſure qu'ils avoiſinent la montagne; car la montagne étant leur centre de concours, ils occupent moins d'eſpace, quand ils ſont plus près de ce centre. Ils s'accumulent donc en approchant.

XXX. *Onzième caractère.* Les nuages, pouſſés par un vent général dans une ligne qui avoiſine la montagne, ſe devient de cette route pour paſſer plus près d'elle; car ce vent n'empêche pas la tendance générale de l'air vers elle, pour aller y remplacer celui qui monte au zénith. Le mouvement de ces nuages eſt donc compoſé de celui que leur imprime le vent, & de celui que leur communique la montagne, & ils en décrivent la direction réſultante. Quand le vent général eſt foible, & que les nuages paſſent fort près de la montagne, ils s'y fixent.

XXXI. *Douzième caractère.* Ces nuages, pouſſés près de la montagne par un vent général, ſont plus rapides à meſure qu'ils s'approchent d'elle, autant qu'ils ſont plus lents en s'éloignant enſuite, ainſi qu'un pendule à l'égard de la verticale; car la même tendance qui les accélère avant, les retarde enſuite.

XXXII. *Treizième caractère.* Souvent le nuage naît ſur la montagne même, ce qui déſigne une ſecrétion locale, une cauſe locale de cette ſe-

crétion, une tendance de l'air au zénith. Ce fait eſt très-rare dans les plaines ; les nuages y viennent ordinairement de la mer.

XXXIII. Ces treize caractères me paroiſſent réſulter ſi néceſſairement de tout ce qu'on ſait en Météorologie, que je me crois diſpenſé de les appuyer ſur l'autorité des relations. Le fait eſt général ; il affecte les hauts lieux comme pour ſe montrer davantage ; il y eſt preſque perpétuel, & ſon volume eſt énorme. Le vulgaire, cet Auteur de toutes les langues, le déſigne par des termes génériques, toujours liés aux règles de l'étymologie. Les *Monts Pilate* ſont des *Montes Pileati*, des montagnes coiffées ; le nuage eſt un manteau, un habit ; enfin, une eſpèce d'habillement, car il reſſemble alternativement à preſque tous ceux que nous connoiſſons. Pour déſigner ſa fonction de préſage, on a conſtruit des proverbes également ſenſés & burleſques, qui deviennent un dépôt traditionnel. Ma doctrine paroît donc prouvée pour tous ceux qui voudront reconnoître, dans les nuages paraſites de leur horizon, les caractères que j'indique, & les autres qu'on pourra découvrir.

XXXIV. Cependant le volume, la perſévérance & l'univerſalité du phénomène rempliroient imparfaitement le deſir que j'ai de le montrer, ſi je me bornois au développement des principes. Les applications, qui vont occuper le reſte de ce Mémoire, familiariſeront mes Lecteurs avec cet objet, qu'ils verront d'autant mieux quand il frappera leurs regards. (On verra les exemples dans les Cahiers ſuivants).

LETTRE

AUX AUTEURS DU JOURNAL DE PHYSIQUE ;

Sur un Phénomène ſingulier du Brouillard de 1783.

MESSIEURS,

JE ne peux m'empêcher de vous marquer ma ſurpriſe, de ce que, dans les deux Mémoires de votre Cahier de Janvier, concernant la cauſe du brouillard de 1783, précédée du détail des différents phénomènes qui l'ont accompagné, leurs Auteurs & les Phyſiciens, dont ils ont recueilli les obſervations, n'aient fait aucune mention de la propriété phoſphorique qu'il avoit.

Dans les derniers jours de Juin, & dans les premiers de Juillet, c'eſt-

à-dire, à la fin de la lunaison du premier mois, & au commencement de celle du suivant, temps où la lune ne répand aucune lumière, on appercevoit dans la nuit une clarté presque égale à celle qu'elle fournit dans son plein, lorsqu'elle est cachée par un ciel nuageux & couvert. Son degré d'intensité étoit telle, qu'on appercevoit, d'une manière très-distincte, les objets éloignés de près de 100 toises. Ce phénomène étoit apparent dans le cercle entier de l'horizon; il occupoit tout l'hémisphère céleste; il n'étoit pas momentané. Je l'ai fait appercevoir à plusieurs personnes, durant tout le temps de la tenue du brouillard.

Bien des gens seroient peut-être portés à attribuer cette propriété phosphorique à d'autres causes qu'à la nature de ces vapeurs; mais ils changeront de sentiment, lorsqu'ils sauront, 1°. que ce n'étoit pas l'effet de quelques météores, puisque la clarté qu'ils répandent est de peu de durée, & qu'elle est locale, &c. &c.

2°. Que cette lumière ne provenoit pas d'une aurore boréale, puisqu'aucun Observateur n'en a fait mention dans le temps, & que d'ailleurs la place qu'elles occupent dans le ciel est toujours du côté des pôles, tandis que le phénomène occupoit l'hémisphère entier, &c. &c.

3°. Que ce ne pouvoit pas être l'effet de la durée du crépuscule. Une pareille clarté occupe seulement la partie du ciel d'où le soleil disparoît de notre horizon, & diminue d'intensité, &c. &c.

Elle est donc un effet de la nature du brouillard. En remontant aux causes qui produisent cette propriété; en se rappellant qu'il est peu de corps qui ne soient susceptibles de l'acquérir; en rassemblant quelques observations faites sur la nature de ces vapeurs, on est porté à la leur attribuer.

Voilà, Messieurs, l'observation que j'ai faite, & que je soumets, pour son degré d'utilité, à votre jugement; vous en ferez le cas qu'elle vous paroîtra mériter. Je l'ai cru utile, pour donner un plus grand jour sur la nature de ce phénomène singulier. Je me suis décidé à vous la communiquer.

Je suis, &c.

ROBERJOT, Curé de Saint-Veran en Mâconnois.

LETTRE

AUX AUTEURS DU JOURNAL DE PHYSIQUE,

Sur l'uſage de l'Ether vitriolique dans certaines maladies des Chiens.

MESSIEURS,

On trouve dans le Journal Encyclopédique du mois de Juillet 1783, tome V, première partie, pag. 156, une Lettre de M. le Marquis de Saint-Vincent, ſur l'uſage donné de l'éther vitriolique aux chevaux & aux bêtes à cornes attaqués de coliques violentes. La doſe qu'il a employée étoit de cinquante à ſoixante gouttes avec du ſucre pilé, en faiſant avaler pardeſſus une certaine quantité d'eau pure. En conſultant cette Lettre, on trouvera le moyen que l'Auteur a employé pour faire avaler le remède à ces animaux.

M. le Marquis de Saint-Vincent eſt le premier, que je ſache, qui ait adminiſtré l'éther vitriolique aux animaux, & c'eſt à lui que je dois l'idée de l'avoir employé dans les maladies des chiens, quoique d'un caractère bien différent de la maladie des chevaux & des bêtes à cornes, pour laquelle M. le Marquis de Saint-Vincent l'a employé.

Au mois de Février dernier, ſix levriers, cinq chiens courants & deux chiens d'arrêt appartenants à M. le Marquis de Myſzkowski, furent attaqués d'une maladie que les Chaſſeurs Polonois appellent *morve*. Cette maladie ſe manifeſta d'abord par un éternuement, qui fut bientôt ſuivi d'un écoulement par les narines & par les yeux, d'une liqueur viſqueuſe & jaunâtre, accompagné d'une grande triſteſſe & d'un abattement qui ne leur permettoient plus de manger. Pluſieurs perſonnes, tant Chaſſeurs qu'autres, ayant été conſultées ſur les moyens qu'il y auroit de procurer du ſoulagement à ces animaux ſouffrants, les uns conſeillèrent de faire avaler à chacun, pendant trois jours conſécutifs, une pinte de boiſſon avec moitié lait & moitié huile: on leur fit prendre ce remède, qui ne produiſit aucun bon effet, puiſque trois crevèrent le quatrième jour. Les autres conſeillèrent de leur faire caſſer la tête à tous, & de les jetter dans la rivière, afin, diſoient-ils, d'empêcher les chiens bien portans de les flairer, ni de les manger, & les préſerver par ce moyen de la même maladie. Cette ma-

ladie étant une peſte, & à laquelle il n'y a pas encore d'exemple qu'un ſeul chien ait échappé, malgré tous les remèdes qu'on eût employé.

J'avoue que la ſentence de mort prononcée contre ces pauvres animaux, qui, par leurs cris plaintifs & leurs regards nonchalants, ſembloient demander aux hommes qui les environnoient, un remède beaucoup plus doux pour leur mal que celui qu'on venoit de preſcrire : j'avoue, dis-je, que cette ſentence excita en moi un mouvement de compaſſion, qui me porta à demander leur grâce, en promettant de faire tout ce qui ſeroit en mon pouvoir, pour leur procurer du ſoulagement. J'ordonnai qu'on coupât toute eſpèce de communication entr'eux & les chiens bien portants ; dès-lors je cherchai à imaginer quelques médicaments que je croirois convenir davantage à cette maladie. Je me reſſouvins bientôt d'avoir lu dans le Journal Encyclopédique, que quelqu'un avoit adminiſtré l'éther vitriolique à des chevaux malades ; mais je ne me ſouvenois ni du nom de la perſonne, ni du volume du Journal où je l'avois lu. Je croyois ſeulement me ſouvenir que c'étoit pour la morve des chevaux ; & comme je ne voulois pas perdre de temps en feuilletant le Journal, lequel d'ailleurs je n'avois pas pour l'inſtant ſous la main, je réſolus auſſi-tôt de donner de l'éther vitriolique, de la manière qui ſuit.

Je mêlai 30 gouttes d'éther avec un demi-ſetier de lait dans une bouteille à large ouverture ; j'agitai fortement la bouteille, en appuyant le pouce ſur l'orifice, pour faciliter le mêlange, & éviter l'évaporation de l'éther. Pendant ce temps-là, une perſonne tenoit entre ſes jambes le chien & les deux oreilles avec ſes mains, tandis qu'une autre lui ouvroit la gueule, en tenant la mâchoire ſupérieure avec une main, & la mâchoire inférieure avec l'autre ; je verſai en même temps la moitié de la liqueur dans le goſier, & le fis lâcher, pour lui donner plus de facilité à avaler ; tout de ſuite après, je lui donnai l'autre moitié de la même manière. J'employai la même doſe pour chacun ; de neuf qu'ils étoient, il n'y en eût que deux qui burent ce remède de bon gré, dans un plat qu'on leur préſenta ; mais pour les ſept autres, il fallut le leur faire avaler de force ; ce qui n'eſt pas difficile, quand l'orifice de la bouteille qui contient la boiſſon n'eſt pas auſſi large que l'ouverture de la gueule du chien.

Vingt quatre heures après, j'eus quelques ſatisfactions de mon eſſai : je trouvai un changement total ; il n'y avoit plus d'éternuement ; l'écoulement par les narines avoit diminué de moitié, & celui par les yeux avoit entièrement ceſſé ; l'appétit étoit revenu, & la triſteſſe moins grande. D'après un changement ſi marqué, je ne crus pas néceſſaire de réitérer le remède : je voulus attendre au lendemain ; mais les ayant trouvés le lendemain fort gais & jouant enſemble, je vis qu'il ſeroit inutile de leur en donner davantage ; & au bout de quatre jours, huit furent entièrement guéris ; il n'y eut que le neuvième, qui étoit une chienne en chaleur, & dont la maladie étoit à un plus haut période, quand je l'entrepris, à laquelle

je donnai une ſeconde doſe, & lui fis renifler une fois de l'eau de luce, qui lui procura une évacuation très-abondante par les narines; deux jours après, elle ſe porta auſſi-bien que les huit autres.

M. le Marquis de Saint-Vincent obſerve, avec raiſon, que plus l'éther ſera bon, plus prompte ſera la cure. Je puis garantir la bonté de celui que j'ai employé, puiſque je l'ai fait moi-même, d'après le procédé que j'ai décrit dans mon Mémoire ſur la gomme élaſtique, inſéré dans le Journal de Phyſique pour l'année 1781. En le conſultant, on verra que je partage en deux portions la rectification, & que la première eſt la meilleure. C'eſt celle-là que j'ai employée pour les chiens, quoique je ne doute nullement que la ſeconde portion n'eût produit le même effet.

Je dois avertir ici qu'on doit tenir enſemble tous les chiens malades pendant le traitement, & qu'après leur guériſon on doit faire bien nétoyer leur chenil, le laver à grande eau, le laiſſer ouvert juſqu'à ce qu'il ſoit bien ſec, après quoi le refermer, & y brûler du ſoufre, & quelques jours après, y brûler des baies de genièvre. Il faut faire la même choſe pour leur mangeoire & leur abreuvoir, ſi l'on n'aime mieux en refaire de neufs, ce qui ſeroit préférable. Pendant ce temps-là, il faut laiſſer les chiens en liberté dans une cour pour prendre l'air.

Avant de vous faire part, Meſſieurs, des obſervations contenues dans cette Lettre, concernant l'éther vitriolique contre la morve des chiens, j'ai voulu conſulter le Journal Encyclopédique, pour voir ſi mon traitement avoit quelques rapports avec celui que M. de Saint-Vincent avoit employé pour les chevaux & les bêtes à cornes, & en même temps pour lui témoigner ma reconnoiſſance de m'avoir fourni les moyens d'être utile à des animaux, qui, par le ſeul attachement qu'ils portent à l'homme, ont quelques droits à ſa pitié; j'oſe même dire à ſa reconnoiſſance. J'avoue que c'eſt avec autant de ſurpriſe que de ſatisfaction que j'ai vu que M. le Marquis de Saint Vincent & moi avions employé l'éther vitriolique avec ſuccès dans le traitement de deux maladies ſi oppoſées, & ſur des animaux d'une eſpèce auſſi différente: je dis ſurpriſe; car je croyois de bonne foi, avant d'avoir relu la Lettre de M. de Saint Vincent, que c'étoit contre la morve des chevaux qu'il avoit employé l'éther; ſatisfaction, parce que le même remède ayant produit également de bons effets dans des maladies d'un genre ſi contraire, & ſur des animaux d'une claſſe ſi oppoſée l'une à l'autre, il y a tout lieu d'eſpérer que les chevaux, les vaches & les chiens ne ſont pas les ſeuls animaux ſur leſquels l'éther produit de bons effets; & que, d'après les réſultats de M. le Marquis de Saint-Vincent & de moi, on fera des recherches ſuivies ſur les maladies d'animaux de toute eſpèce. Je ne doute nullement que, ſi les expériences de M. de Saint-Vincent euſſent été connues avant l'épizootie mémorable qui ravagea tout le Béarn & une grande partie de la Gaſcogne, on n'eût conſervé la plus grande partie des bêtes à corne, qui devinrent victimes de

la méthode auſſi hardie que neuve qu'on employa pour couper cours à cette maladie.

Les chevaux & les bêtes à cornes ſont ſans contredit deux claſſes d'animaux bien plus précieuſes à la Société, que les chiens ; mais cette idée doit-elle arrêter l'homme dans ſes recherches, pour procurer du ſoulagement à tout être ſouffrant ? D'ailleurs, le chien eſt un animal aſſez précieux à mes yeux ; & n'eût-il pour lui que la fidélité & l'attachement qu'il a pour ſon maître, ce ſeroit autant de droits pour mériter notre reconnoiſſance. On ſait qu'il n'y a pas plus de vingt à vingt-cinq ans que la morve eſt connue parmi les chiens, par conſéquent on peut la regarder encore comme dans ſon enfance, & il y a tout lieu d'eſpérer qu'avec des eſſais ultérieurs, on pourra guérir cette maladie peſtilentielle. Heureux ſi mes expériences peuvent y avoir contribué pour quelque choſe ! Mais quelqu'heureux qu'en ſoient les ſuccès, ce ſera toujours à M. le Marquis de Saint-Vincent que la Société en ſera redevable ; car j'avoue que, ſans lui, l'idée d'adminiſtrer l'éther vitriolique pour la morve des chiens, ne me fût peut-être jamais venue.

Je n'ai eu d'autre objet, Meſſieurs, en vous adreſſant cette Lettre, que d'offrir au Public un nouveau préſervatif contre une maladie à laquelle très-ſouvent des meutes de 200 à 300 chiens ont ſuccombé. Si vous la croyez faite pour occuper une place dans votre Journal, je vous prie de l'y inſérer.

J'ai l'honneur d'être, &c.

BERNIARD.

Au Château de Pinczow en Pologne, dans le Palatinat de Sendomir, le 28 Mars 1784.

OBSERVATION

Sur la Vapeur qui a régné pendant l'été de 1783,

Faite à Genève, par Jean SENEBIER, *Bibliothécaire de la République.*

LA vapeur qui a régné pendant l'été de 1783, eſt un événement météorologique très extraordinaire ; je ne ſais pas même s'il a jamais été obſervé, à moins qu'on ne le compare à l'état du ciel pendant l'année de la

mort de Jules César. Les Poëtes peignent le soleil obscurci & rouge, *cum caput obscura nitidum ferrugine texit impiaque æternam timuerunt sæcula noctem.* Les Historiens disent, que l'on vit des couronnes autour du soleil, & que la lumière fut très-long-temps languissante. Tous les autres qu'on a voulu comparer à celui-ci, ont été d'une petite durée; & ce qui caractérise la vapeur de l'été passé, c'est non-seulement son épaisseur, mais encore la longueur du temps pendant laquelle on l'a vue.

Il seroit très important d'avoir une description exacte & fidèle de cette brume singulière, faite en divers lieux éloignés ou séparés des autres par de hautes montagnes, d'en déterminer les commencements, d'en suivre les progrès, d'en fixer la fin, d'en chercher les causes.

J'ai cru que la description de cette brume, observée à Genève, pourroit être utile; j'ai essayé de la faire; mais afin de la rendre plus exacte, j'ai cru convenable d'en distinguer chaque circonstance.

I. La *durée* de cette vapeur est le premier objet à examiner; mais elle me paroît tout-à-fait indéterminée : je crois même qu'il est très-difficile d'en fixer les limites. Depuis le 23 de Mai jusqu'à la fin de ce mois, comme dans le commencement de Juin, il y a eu une suite de jours couverts, pluvieux & brumeux, qui ne permirent pas de bien distinguer le moment où la vapeur que je veux peindre a paru. Il sembleroit cependant que si l'on vouloit absolument en fixer l'époque, il faudroit placer son commencement au 17 du mois de Juin.

La fin absolue de cette vapeur n'est pas plus facile à déterminer. Ses fortes apparences ont fini à la vérité le 25 Juillet, mais elle a subsisté plus ou moins légèrement pendant les mois d'Août & de Septembre; elle a même été alors quelquefois assez forte, & accompagnée de signes qui l'ont fait distinguer des brouillards ordinaires. J'avois des expériences importantes à faire au soleil; & comme je souhaitois qu'il fût parfaitement resplendissant, je n'ai pu trouver aucun jour où il brillât purement de tout son éclat.

II. Je vais présenter le tableau général de la vapeur, avant d'en prendre les détails.

Du 16 au 19 Mai, le ciel fut couvert & brumeux.
Du 19 au 22, il plut continuellement.
Du 22 au 24, le ciel assez brumeux.
Du 26 au 28, le ciel couvert & pluvieux.
Du 28 au 5 Juillet, le ciel très-brumeux.
Du 6 au 9, la vapeur brumeuse diminua.
Du 9 au 18, la vapeur fut très-forte, mais sur-tout le 10, le 11, le 13, le 15, le 16.
Du 18 au 24, la vapeur diminua beaucoup.
Du 24 au 25, la vapeur fut assez forte.

Du 26 au 30 Juillet, la vapeur fut très-légère.
Le 31, la vapeur fut assez forte.
Le 2 au 7 Août, la vapeur fut assez forte.

Ensuite la vapeur s'est dégradée peu-à-peu; mais je crois en avoir apperçu des marques bien sensibles le 2, le 3 & le 9 de Septembre; ensuite je ne saurois dire si elle ne s'est pas confondue avec les brouillards de l'automne. Quoi qu'il en soit, je ne puis déterminer l'époque de sa fin.

III. Cette vapeur a paru bleuâtre dans sa *couleur*; quelquefois elle a tiré un peu vers le roux. Avec une forte lunette, elle m'a toujours paru bleuâtre, ou du moins elle donnoit souvent aux objets une légère nuance bleue.

IV. Je n'ai pas remarqué que cette vapeur eût une *odeur*, & je n'ai pas ouï-dire que les Etrangers arrivés à Genève lui en trouvassent.

V. A l'égard de la *densité* de cette vapeur, il me paroît bien difficile de l'estimer. Lorsqu'elle m'a semblé la plus dense, je ne pouvois distinguer à neuf heures du matin & à six heures du soir les maisons, les arbres & le terrein à la distance d'un tiers & même d'un quart de lieue. Lorsque j'ai voulu observer quelques objets avec une forte lunette, je voyois la vapeur osciller très-près de la lunette, & il me sembloit appercevoir des stries légères. Par la manière dont je voyois flotter les nuages dans la vapeur à diverses hauteurs, je croyois pouvoir soupçonner que la densité de cette vapeur n'étoit pas par-tout la même: mais M. de Saussure, qui voyageoit alors dans les hautes Alpes, a justifié & éclairci mon soupçon: il a vu la vapeur se raréfier en s'élevant, & il l'a vue comme il voit tout, de manière à ne laisser aucun doute dans l'esprit. Lorsqu'il se trouvoit à mi-côte d'une montagne, il appercevoit mieux le sommet, quoiqu'il fuie, que le pied qui se rapproche.

VI. L'*histoire diurne* de cette vapeur n'est pas bien variée; elle paroissoit plus forte le matin & le soir, que dans le milieu du jour; mais ce phénomène est plus apparent que réel, parce qu'on n'a jugé la densité de la vapeur que par la diminution de l'illumination, qui est en raison du nombre des rayons réfractés, réfléchis & perdus; mais comme cela arrive sur-tout le matin & le soir, puisqu'à midi il n'y a plus de réfraction, il est clair que la vapeur restant la même, elle devoit paroître plus forte le matin & le soir, parce qu'elle étoit moins éclairée.

VII. A l'égard de l'*élévation* de la vapeur, je doute qu'on en ait atteint les limites. Un ballon aërostatique auroit pu peut-être en faire toiser la hauteur; mais ce moyen ingénieux manquoit alors. Je puis dire qu'on a observé la vapeur sur le mont Salève, & qu'elle paroissoit fort élevée au-dessus de lui. On l'a vue à Chamouny au pied des glaciers, M. de Saussure

l'a ſuivie ſur les plus hautes Alpes; & comme on étoit baigné par cette vapeur à Berne, dans le Piémont & dans la Lombardie, je ne puis douter qu'elle ne fût plus élevée que le Jura & les Alpes.

VIII. Après avoir conſidéré cette vapeur en elle-même, il eſt curieux de chercher ſes rapports avec les corps qu'elle environne ou qu'elle pénètre.

Il me paroît d'abord que cette vapeur n'a pas influé ſur la marche du *baromètre*, & par conſéquent ſur la peſanteur & l'élaſticité de l'air d'une manière bien ſenſible. Pendant toute la durée de cette vapeur, mais ſurtout pendant ſa plus grande force, j'ai vu le baromètre monter & deſcendre indifféremment. Ainſi, par exemple, il étoit le 20 Juin, à 26 pouces 8 lignes, & le 4 Juillet à 27 pouces 2 lignes & demi, ce qui fait les extrêmes de dépreſſion & de hauteur pour le temps où la vapeur a régné: je ne parle pas de la hauteur moyenne du baromètre priſe pour les mois où la vapeur a été obſervée, parce que, comme cet hauteur moyenne eſt un réſultat de pluſieurs années, on concluroit mal, ſi on vouloit le comparer à un cas particulier.

IX. J'en dirai autant de la marche du *thermomètre*; elle n'a rien eu de particulier. Le 19 Juin, j'ai vu le thermomètre à 11°. & le 10 Juillet à 24 $\frac{1}{2}$. Voilà les extrêmes de ſes variations. En général cependant la chaleur moyenne a été moindre, & cela devoit être, parce que, comme cette vapeur interceptoit beaucoup de rayons, il eſt clair qu'elle diminuoit ainſi la ſource de la chaleur; d'ailleurs les pluies abondantes qu'on a eues, pouvoient être encore une ſource de refroidiſſement, par la grande évaporation qui avoit lieu continuellement.

X. Les expériences faites avec le plus de ſoin & avec les inſtruments les plus délicats, annoncent que cette vapeur n'agiſſoit point ſur l'*hygromètre* comme un corps humide. On connoît déjà la grande ſenſibilité & l'exacte comparabilité de l'hygromètre à cheveu de M. de Sauſſure: on ſait que c'eſt ſeulement à préſent, & avec cet inſtrument qu'on pourra parler de l'humidité actuelle de l'air. Eh bien, c'eſt avec cet inſtrument que les obſervations ont été faites. Je n'en rapporterai que quelques-unes, pour ne pas charger ce Mémoire d'inutilités, & je les choiſirai dans les jours où la vapeur a été forte & l'hygromètre le plus au ſec.

Juillet,	6	68°	$\frac{6}{10}$.
	7	57°	$\frac{2}{10}$.
	19	65°	$\frac{1}{10}$.
	21	68°	$\frac{0}{10}$.
	25	67°	$\frac{1}{10}$.

Ces obſervations ont été faites en plein air, & quelques-unes à la cam-

pagne. Les obſervations faites ſéparément & en divers lieux par M. de Sauſſure, annoncent que la vapeur étoit peu humide. Voici celles qu'il a eu la complaiſance de me communiquer ; les obſervations ont été faites en raſe campagne.

Le 18 Juillet, à 12 heures 40 minutes, l'hygromètre ſuſpendu à un arbre en plein champ, montroit le 70°, le thermomètre étoit a 14° ; dans le même jour, à 2 minutes 20 ſecondes, le thermomètre étant à 15° $\frac{6}{10}$, l'hygromètre montra 66° $\frac{4}{10}$.

Le 24 Juin, à 12 heures 37 min., le thermomètre étant à 17°, le vent N. E., l'hygromètre fut à 79 $\frac{6}{10}$.

Le 28 Juin, à 1 heure, le thermomètre à 18° $\frac{4}{10}$, le vent N. E., l'hygromètre a été à 73 $\frac{8}{10}$, quoique la vapeur fût beaucoup plus denſe que le 24 Juin.

Le 3 Juillet à Lauſanne, à 2 heures 20 min. après-midi, le thermomètre étant à 22 $\frac{5}{10}$, l'hygromètre étoit à 74 $\frac{6}{10}$.

Le 4 Juillet, M. de Sauſſure entra dans les Alpes, ſur leſquelles il trouva la vapeur moins denſe que dans la plaine & dans les vallées ; il la retrouva le 19 ſur les bords du lac majeur, moins denſe qu'il ne l'avoit vue à Genève ; mais le 20, elle fut fort denſe à Uſogna, Village d'un Bailliage Italien de Belin-Zona, à 2 heures 35 min. après-midi, le thermomètre étant à 23° $\frac{3}{10}$, l'hygromètre montroit le 61°.

Quand il s'agit d'un fait auſſi curieux, il faut multiplier les preuves. L'évaporation ſuivoit les loix ordinaires dans les temps ſecs & chauds ; les corps mouillés ſe ſéchoient très-vîte ; les foins coupés ſe fanèrent très-promptement ; la roſée du matin diſparoiſſoit d'abord ; les chemins étoient très-poudreux, ce qui ne ſeroit pas arrivé, ſi la vapeur eût été humide.

XI. Les phénomènes de la *roſée* du ſoir & du matin ſe firent remarquer conſtamment pendant toute la durée de la vapeur.

XII. La quantité de la *pluie* tombée pendant le règne de la vapeur eſt conſidérable. Depuis le 17 Juin à la fin de Juillet, il y a eu 89 lignes & $\frac{10}{12}$ de pluie ; ce qui eſt à peu-près le tiers de ce qu'il en tombe année commune. La vapeur a-t-elle influé ſur ces pluies ? Je ſais qu'on a eu ſouvent des pluies auſſi conſidérables, ſans avoir obſervé la vapeur dont il s'agit ; mais comme il y a eu ſur-tout des moments de pluie conſidérables, après que la vapeur a été la plus forte, & en particulier le 12, le 21 & le 23 Juillet, il ſembleroit qu'elle y a eu quelque part ; mais je dois obſerver auſſi, qu'à la fin de Juin & au commencement de Juillet, temps où la vapeur a été extrêmement forte, il a plu très-peu.

Enfin, il ne faut pas oublier que les pluies les plus abondantes, les orages les plus forts n'ont pas débarraſſé l'atmoſphère de cette vapeur ; & ſi le ciel a paru moins obſcurci après la pluie, c'eſt que l'atmoſphère où la vapeur nageoit, a été un peu lavée, comme cela ſeroit arrivé, ſi la vapeur

n'y

n'y avoit pas été; & dans ce cas auſſi, le ciel auroit alors paru plus pur.

XIII. J'ai obſervé les vents ſouffler de tous les points de l'horizon pendant le règne de cette vapeur: il m'a paru ſeulement qu'elle diminua ſenſiblement le 21 Juillet par un vent d'oueſt aſſez fort juſqu'au 24, qu'elle recommença de remplir l'air par un vent de S. O.; mais elle diminua de nouveau, pour diſparoître preſque entièrement par un vent d'eſt.

XIV. Le règne de cette vapeur a été celui des *orages*. Jamais on n'a obſervé à Genève des orages auſſi longs, auſſi nombreux, & quelquefois auſſi effrayants. Du 17 Juin à la fin de Juillet, on a entendu douze fois des tonnerres, le 20 Juin, le 25, le 26, le 27; le 3 Juillet, le 12, le 13, le 16, le 21, le 23, le 28 & le 29. Il paroît que les plus violents orages ſe rencontrent dans le moment où l'intenſité de la vapeur étoit la plus grande, en particulier le 12 Juillet, pendant laquelle, depuis minuit & demie juſqu'a quatre heures & demi, le ciel paroiſſoit en feu, par la ſucceſſion rapide & continuelle de mille éclairs, & un fracas horrible faiſoit retentir une ſuite non-interrompue d'éclats de tonnerre, qui recommencèrent à ſept heures du matin, pour durer encore juſqu'à huit. On a obſervé dans la Ville les traces de huit tonnerres qui avoient frappé des bâtiments; & à la campagne des environs, il y eut mille accidents funeſtes pendant cette nuit déſaſtreuſe. J'avoue que, malgré ces obſervations, je ne voudrois pas attribuer à la vapeur ces orages comme à leur cauſe, parce que je ne peux pas en voir les preuves; mais je ne voudrois pas décider qu'elle n'y a eu aucune part: peut-être la longue ſéchereſſe de l'air & la vapeur y ont joué de concert un rôle.

XV. Enfin, j'ai obſervé ſouvent le ſoir, & les Payſans le matin, le ſoleil ſans rayon, rouge-ceriſe comme un boulet de canon rougi au feu. Les Aſtronomes m'entendront bien, quand je leur dirai que le ſoleil me paroiſſoit à l'œil nu comme ils le voient au travers des verres enfumés, quand ils l'obſervent avec la lunette dans ſon éclat, & ſa vivacité me ſembloit encore bien moindre que par ce moyen. On ne peut douter que ce phénomène ne ſoit produit par la vapeur, puiſque le ſoleil ne perdoit ſon éclat qu'en raiſon de l'intenſité de la vapeur, & qu'il le reprenoit auſſi-tôt que la vapeur diminuoit: d'ailleurs, avant d'arriver à ce *maximum* d'extinction, il paſſoit par diverſes nuances proportionnelles à la denſité de la vapeur. Enfin, on ne l'obſervoit ainſi éteint qu'une demi-heure ou trois quart d'heure avant ſon coucher, parce que la réfraction étoit alors la plus forte. La lune paroiſſoit auſſi parfaitement rouge-pourpré & ſans éclat.

XVI. Il réſulte de tout ceci, que tous les événements météorologiques ſe ſont paſſés au milieu de cette vapeur, comme s'il n'y en avoit point eu.

XVII. Quoique cette vapeur ait eu différents caractères pernicieux en

divers pays ; ſuivant une Lettre de M. Van-Swinden, elle a eu dans les Provinces de Friſe & de Groningue une odeur ſulfureuſe, qui incommodoit les perſonnes d'une poitrine délicate, & les faiſoit touſſer en plein air ; elle avoit fait encore un tort immenſe à la végétation, en deſſéchant les feuilles & les fruits ; mais ce phénomène n'a point été obſervé dans les autres Provinces de la Hollande, ni à Genève, où la végétation a été très-belle, où les fruits ont été très-bons, où la moiſſon a été abondante : & ſi les vins ſont mauvais, c'eſt l'effet des grandes pluies & des froids du mois de Septembre.

On n'a remarqué parmi les hommes & les animaux aucune eſpèce particulière de maladie.

Quelques perſonnes ont cru que des indiennes, expoſées à l'air ſur le pré, pour ſécher, avoient été tachées ; que les rouges étoient devenues tachées à différentes places d'une couleur brune ; mais ſi cela eût été vrai, on n'auroit pas apperçu quelques taches éparſes ſur la pièce d'indienne ; toute la ſurface de l'indienne auroit été également tachée. Secondement, les indiennes qui ſéchoient dans un étendage, également expoſées à la vapeur, puiſqu'elles étoient expoſées alors à de grands courants d'air, n'ont pas eu la moindre tache. Troiſièmement enfin, ces taches ont eu lieu dans le même pays, dans quelques endroits où les indiennes étoient expoſées, & non dans tous. D'où venoient donc ces taches ? On en a trouvé la cauſe. La fréquence des pluies empêchoit les toiles de ſe ſécher ; elles reſtoient toujours étendues ſur le pré ; les plantes les plus délicates, qui étoient ainſi toujours mouillées & couvertes par les indiennes, pourriſſoient, & cette pourriture tachoit les indiennes. Cela eſt ſi vrai, qu'on obſervoit les pointes des herbes tachantes peintes ſur les taches.

XVIII. Il eſt évident que cette brume ou cette vapeur n'eſt pas un brouillard ordinaire ; elle n'en a pas la couleur griſe, ni la grande humidité, qui fait monter communément à l'hygromètre de M. de Sauſſure l'humidité extrême, ni les événements diurnes. Les brouillards diſparoiſſent à meſure que le ſoleil monte ſur l'horizon ; on ne les obſerve pas en été avec cette épaiſſeur, & ils ne durent jamais auſſi opiniâtrément dans aucune ſaiſon.

XIX. Quelle eſt la cauſe de ce brouillard ? La plupart des Phyſiciens y voient l'effet des tremblements de terre qui ont renverſé la Calabre, & qui durent toujours depuis le 5 Février ; d'autres croient y reconnoître l'éruption du nouveau volcan formé le 8 Juin en Iſlande, parce qu'il ſembleroit que cette vapeur s'eſt d'abord fait appercevoir dans le nord. Mais combien il y a eu d'éruptions du Véſuve, de l'Etna, qui n'ont pas produit cet effet ? La cataſtrophe de Liſbonne, dont les rameaux ſecouèrent tant de lieux, ne fit remarquer rien de ſemblable. Il y a plus ; ces éruptions ne peuvent produire vraiſemblablement que des différents airs méphitiques que nous connoiſſons ; ils ſont tous ou plus peſants que l'air com-

mun, & abſorbés très-vîte par l'eau: ceux-là ne ſeroient pas venu juſqu'à nous; ou bien ils ſont plus légers, & ils ſe décompoſent dans l'air, comme je l'ai fait voir dans mes *Recherches ſur l'influence de la Lumière ſolaire, pour métamorphoſer l'air fixe en air pur*, pag. 297 & ſuiv., & ils n'auroient pas offuſqué l'air pendant ſi long-temps, ou du moins on auroit vu diminuer peu-à peu l'intenſité de la vapeur qu'ils auroient formée. Enfin, le mêlange de tous ces airs avec l'air commun, ne trouble jamais ſa tranſparence, comme je l'ai obſervé fréquemment, & ſi quelques airs méphitiques mêlés enſemble troublent leur tranſparence, ce n'eſt que pour quelques moments; de ſorte que l'analogie ne permet pas de croire que ce ſoit par ce moyen que les événements dont il s'agit ont produit cet effet: je puis même aſſurer que, dans les jours où la vapeur a été la plus forte, il n'y a pas eu plus d'air fixe pour précipiter la terre calcaire de l'eau de chaux, & l'air n'étoit pas plus phlogiſtiqué, puiſque, dans les temps ordinaires, la reſpiration n'étoit pas gênée, & que les combuſtibles brûloient très-bien.

XX. Après y avoir bien réfléchi, je ne puis appercevoir de reſſemblance à cette vapeur qu'avec celle que M. de Sauſſure a décrite le premier, dans ſon Eſſai ſur l'Hygrométrie, §. 355, & qu'il a obſervée flottant dans l'air, pendant & lorſque le ciel étoit ſerein, depuis quelques jours, il l'a vue bleuâtre, & elle n'a jamais affecté l'hygromètre. Il la ſuppoſe d'une nature indiſſoluble dans l'eau. Cependant, la vapeur que nous avons dépeinte ne ſauroit être rigoureuſement celle-là, puiſqu'elle eſt diſſipée par la pluie qui la précipite, puiſqu'elle exige quelques jours de ſérénité pour ſe former & reparoître; mais il eſt très-vraiſemblable qu'elle lui eſt fort analogue. On ne ſauroit au moins ſuppoſer qu'elle ſoit le produit de l'évaporation des eaux contenues dans la terre, puiſqu'elle n'affectoit pas l'hygromètre.

NOUVELLES LITTÉRAIRES.

Caroli Lib. Bar. DE GEER, *Regiæ Aulæ Mareſch. R. Ord. Waſiaci, Commend. Crucig. R. ord. de Stella Bor. Equit. Aurat. R. Acad. Scienc. Suec. Membr. & Pariſinæ Correſp. Genera & ſpecies Inſectorum generoſiſſimi auctoris ſcriptis extraxit, digeſſit, latinè quod partem reddidit, & terminologiam Inſectorum Linnæanam addidit* Anders Johan RETZIUS, *Phil. Mag. Prof. Reg. Demonſt. Societ. Phyſiogr. Lund. Secret. Soc. Reg. Patr. Suec. & Haſſa-Homb. Med. Nat. Curioſ. Berl. & Scient. Art. Litt. Goth., Membr. Soc. œcon. Lipſ. Correſpond. Genres & eſpèces d'Inſectes; par le Baron* DE GEER, *Chevalier de l'Ordre de Waſa, &c.; tirés de ſes Ouvrages, mis en ordre, traduit en partie du Latin, & augmentés des noms de Linné: par M.* André-Jean RETZIUS, *Maître en Philoſophie, Profeſſeur Royal & Démonſtrateur de Botanique, Secrétaire de la Société Phyſiographique de Lunden, Membre de la Société Royale Patriotique de Suède & de Heſſe-Hombourg, de celles des Médecins de Copenhague, des Curieux de la Nature de Berlin, des Sciences & Belles-Lettres de Gotha, Correſpondant de la Société Economique de Leipſick.* A Leipſick, chez Cruſius; à Straſbourg, chez Kœnig, 1783, in-8°. de 220 pag.

Parmi les Ouvrages qui éclairciſſent l'hiſtoire naturelle des inſectes, les Mémoires du Baron de Geer tiennent aſſurément le premier rang. Il eſt vrai que les ordres ſous leſquels il a rangé ces petits animaux, ne paroiſſent pas fort naturels, mais en revanche, les genres le ſont beaucoup. L'hiſtoire & les deſcriptions qu'il donne de chaque eſpèce, peuvent ſervir de modèle aux autres Naturaliſtes. D'abord, imitateur de Réaumur, il eſt bientôt devenu ſon rival, & peut-être a-t-il fini par le ſurpaſſer. C'eſt ſans doute de-là que ſes derniers volumes ſont bien ſupérieurs aux premiers. Il le ſentoit lui-même; auſſi ſe propoſoit il de faire réimprimer le commencement avec beaucoup d'additions & de corrections: mais la mort eſt venue l'enlever, aux grands regrets de tous ceux qui cultivent l'Hiſtoire Naturelle.

Ce précieux Recueil, enrichi de belles planches, eſt malheureuſement très-cher & très-rare. C'eſt pour obvier à ces difficultés, que M. Retzius vient de faire imprimer ce Volume, qui préſente l'extrait fidele & ſuccinct d'un livre peu connu, qui a été traduit en Allemand par M. Golze, en

1777. Quatorze classes forment la méthode entomologique du Baron de Géer, & M. Retzius a fait entrer dans chacune les insectes, tant indigènes qu'exotiques; on y trouve de plus un catalogue ou table systématique, qui réunit, autant qu'il est possible, les noms triviaux du Chevalier de Linné. Ce savant Editeur a donc su extraire & mettre en ordre, suivant l'esprit de l'Auteur, ce qui étoit épars dans plusieurs gros volumes. Il a traduit en latin les noms des ordres, des genres & des espèces, que le Baron de Géer n'avoit donnés qu'en françois. Ce travail ne peut qu'être infiniment agréable aux Naturalistes, en leur épargnant non-seulement la la dépense, mais encore la nécessité de rechercher, de feuilleter quelquefois long temps l'original, & de réunir aussi fidèlement les synonimes du Pline Suédois.

Théodori Petri CAELSI, *Collegii Medicorum Bruxellensium Socii, ratio occurrendi morbis à mineralium abusu produci solitis. Accedit Lucas Doraslentius, de usu chalybis atque Mercurii in Obstructione curandi. Moyen de remédier aux Maladies qui sont produites ordinairement par l'abus des Minéraux; par M.* Théodore-Pierre CAELS, *Membre du Collège des Médecins de Bruxelles: on y a joint une Dissertation de Luc Doraslentius, sur l'usage du Fer & du Mercure dans la guérison des Obstructions.* A Rome, chez Pierre Sabeundi; à Strasbourg, chez Amand Kœnig, 1773, petit in-8°. de 134 pag.

Il y a près de dix ans que M. Caels, n'étant encore que Licencié en Médecine, fut couronné par l'Académie Impériale des Sciences & des Belles-Lettres de Bruxelles, pour une excellente Dissertation sur les plantes de Flandres, qu'on a regardé comme nuisibles aux hommes ou aux animaux; sur les symptômes qui se manifestent, après qu'on en a fait usage, & sur les remèdes nécessaires pour détruire leurs effets pernicieux, que nous fîmes connoître dans le tome III de ce Journal, année 1774, pag. 314.

En 1781, il publia le Traité dont il est ici question. Nous profitons de la réimpression de cet Ouvrage, pour en dire un mot.

Les fossiles qui font l'objet du travail de M. Caels, sont l'or, l'argent, le cuivre, le fer, le plomb, l'étain, le mercure, l'antimoine, l'arsenic, les acides minéraux, les sels alkalis fixes minéraux, les pierres & les terres calcaires, les pierres & les terres gypseuses, le soufre commun & le zinc.

On sera sans doute étonné de voir au nombre des minéraux délétères, l'or, le plus pur des métaux, ainsi que l'argent & l'étain, dont on se sert journellement pour préparer nos aliments. Mais ce n'est point par eux-mêmes que ces méraux sont dangereux, c'est parce qu'on les allie souvent avec le cuivre; & par-là, on ne peut donc trop prendre de précaution, quand on fait si souvent usage de vases de métal.

M. Caels examine en abrégé la nature des autres minéraux, dont nous venons d'offrir l'énumération ; il détaille avec exactitude les maladies qui peuvent provenir de leur uſage, & indique les remèdes convenables. Le cuivre, reconnu de tout temps pour très-dangereux, a mérité juſtement ſon attention particulière. Il voudroit, pour prévenir les dangers du cuivre, que, dans toutes les Villes un peu conſidérables, on nommât des Inſpecteurs pour aller viſiter ſouvent & à l'improviſte, les Aubergiſtes, les Traiteurs, & autres Artiſans qui ſe ſervent de vaiſſeaux de ce métal étamés, afin de voir ſi ces uſtenſiles ſont en bon état.

Les remèdes qui doivent être oppoſés à l'arſenic, ſont les huileux, ſuivant M. Caels. C'eſt au moyen de l'huile, priſe d'abord clandeſtinement, avant d'avaler en public de l'arſenic, que le célèbre Orviet, adroit Charlatan, s'eſt rendu fameux dans toute l'Europe. Prévenant ainſi l'effet du poiſon, il prétendoit enſuite poſſéder un antidote inconnu, l'*orviétan*, qu'il aſſuroit être infaillible contre toutes ſortes de poiſons ; auſſi le vendoit-il fort cher : mais il fut puni comme il le méritoit, car il mourut par l'effet d'une trop grande doſe d'arſenic qu'il venoit d'avaler en Public.

Cet Ouvrage eſt terminé par l'indication des principales précautions que doivent prendre les Mineurs, & en général ceux qui travaillent les métaux & les minéraux.

La Diſſertation de Luc Doraſtentius, que l'Imprimeur de Straſbourg a ajoutée à ces Opuſcules, eſt en forme de Lettre, adreſſée à l'illuſtre Baron de Haller. L'Auteur s'eſt plu à la compoſer, pour réfuter les paroles ſuivantes, tirées d'un Diſcours de Botanique qu'un Médecin d'Italie venoit de faire paroître. « Combien de fois, dit il, en voulant guérir les obſtruc» tions par le fer, ne les avons-nous pas vu changer en ſquirre ou en » cancer incurable! Combien de fois n'avons nous pas déteſté le mercure » & ſes diverſes préparations, voyant les tempêtes qu'il excitoit, & ſi vio» lemment, que nous ne ſavions quel parti prendre ! » M. Doraſtentius, pour prouver que le fer, loin d'augmenter les obſtructions, les guérit au contraire, expoſe les ſentiments d'un grand nombre de Médecins célèbres, & cite ſa propre expérience. Il préſente l'action immédiate du mercure dans la même maladie, & ſe contente d'oppoſer à ſon antagoniſte l'autorité du grand Haller, puis il dit: « Toutes les obſtructions, en tant qu'elles ne ſont qu'obſtructions, ſe guériſſent par la vertu du mercure ».

Specimen Medicum ſyllogen Obſervationum varii argumenti ſiſtens, &c. Eſſai de Médecine, contenant un Recueil d'Obſervations ſur divers ſujets ; par M. Chriſtian-Gaſpard SEIP, *Docteur en Médecine.* A Copenhague, chez Thiel ; à Straſbourg, chez Kœnig, 1782, in-8. de 60 pag.

Ce petit volume renferme des obſervations ſur l'hémorrhagie, accom-

pagnée de taches parsemées sur toute la surface du corps, l'ischurie, la variole, la pleurésie bilieuse, la jaunisse périodique & le ver solitaire.

A la fin se trouve la relation de plusieurs ouvertures de cadavres, remarquables, auxquelles M. Seip a joint l'histoire sommaire de la maladie qui avoit précédé. A l'article du ténia, l'Observateur a vu que l'hédysarum, après avoir résisté à tous les anthelmintiques les plus vantés, cédoit enfin au remède de Nouffer. Cependant il a soin d'adoucir le purgatif drastique que l'on emploie avec ce remède, à cause des suites fâcheuses qu'il peut en résulter. Il a quelquefois vu rendre dans les fièvres des morceaux de ce ver, après que le malade avoit pris de la potion camphrée acide de Locher, ou après un léger vomitif.

Reliquiæ Houstunnianæ, &c.; c'est-à-dire : *Restes de Houstoun, ou figures des Plantes recueillies dans l'Amérique méridionale par Guillaume Houstoun, Docteur en Médecine, Membre de la Société Royale de Londres. On y a joint les descriptions trouvées dans ses papiers, qui sont conservés dans la Bibliothèque de Joseph Bancks, Baronnet, Président de la Société Royale.* A Londres, 1781, in-4°. avec 26 planches en taille-douce.

Il y a environ 50 ans que Guillaume Houstoun, Médecin Ecossois, zélé pour le progrès des Sciences, partit pour l'Amérique. Il recueillit à la Jamaïque, & dans les terres voisines de l'Isle de la *Vera-Crux*, plusieurs plantes très-rares, qu'il décrivit selon la méthode de Tournefort, & les dessina & grava lui-même. Mais à peine y avoit-il dix ans qu'il étoit parti d'Angleterre, que la mort l'enleva dans les Indes occidentales. Sa Collection de Plantes, ses Observations, ses Dessins & ses Gravures passèrent entre les mains de Philippe Miller; & à la mort de ce dernier, M. Bancks en fit l'acquisition. C'est par les soins de cet homme célèbre, ardent pour toutes les Sciences, spécialement pour l'Histoire Naturelle, que les descriptions, les dessins & les gravures de Houstoun viennent d'être publiés. M. Bancks, qui a fait tous les frais de l'édition, ne l'a cependant pas mise en vente; mais il en distribue les exemplaires à ses amis, aux Botanistes connus, aux Bibliothèques publiques, &c.

Miller avoit précédemment donné au Chevalier de Linné des copies des originaux de Houstoun; le réformateur de la Botanique en a quelquefois profité. Il cite dans ses *Genres* les *acta ante acta* de notre Voyageur Anglois, & il allègue deux ou trois fois les Synonymes manuscrits dans le *Species Plantarum*. Amman cite aussi de temps en temps, dans son Herbier, les noms manuscrits de Houstoun, & les Botanistes désiroient depuis long-temps la publication de ce Recueil. On ne peut donner trop d'éloges à l'illustre Editeur, qui a encore eu soin de joindre aux noms de Houstoun, les principaux synonymes des Modernes. Les plantes décrites & gravées sont au nombre de vingt-six.

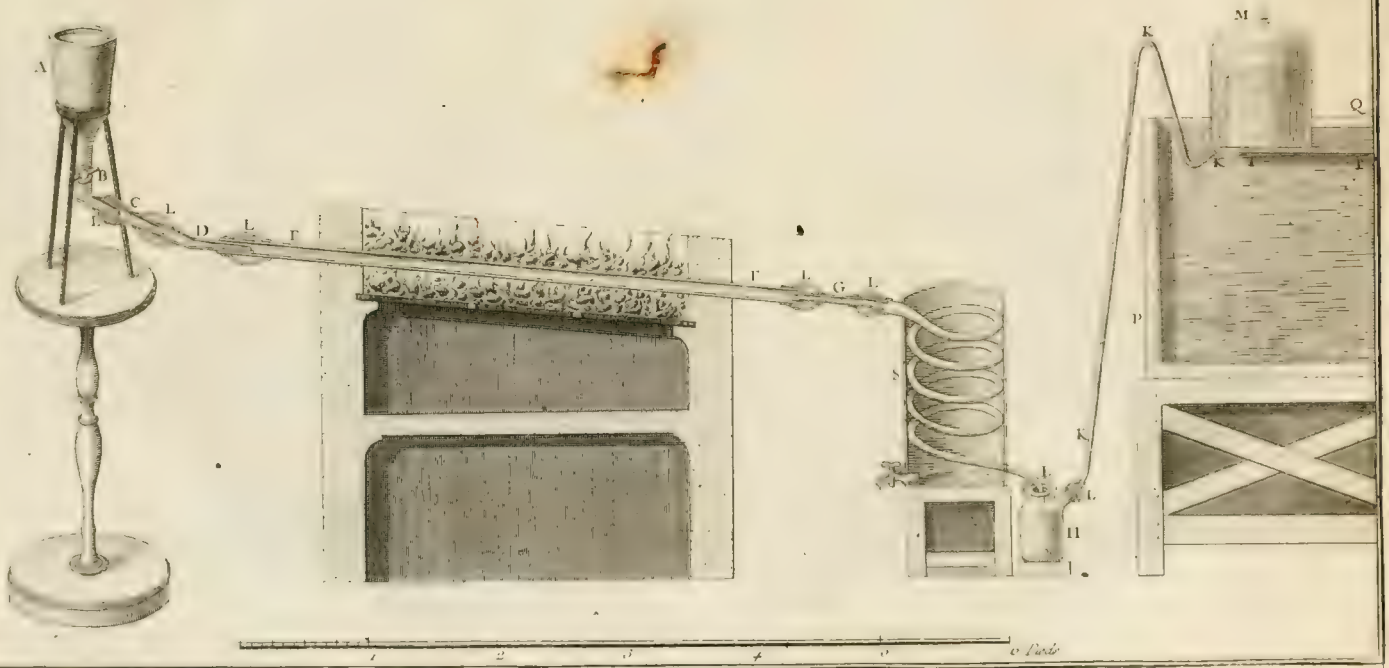
TABLE

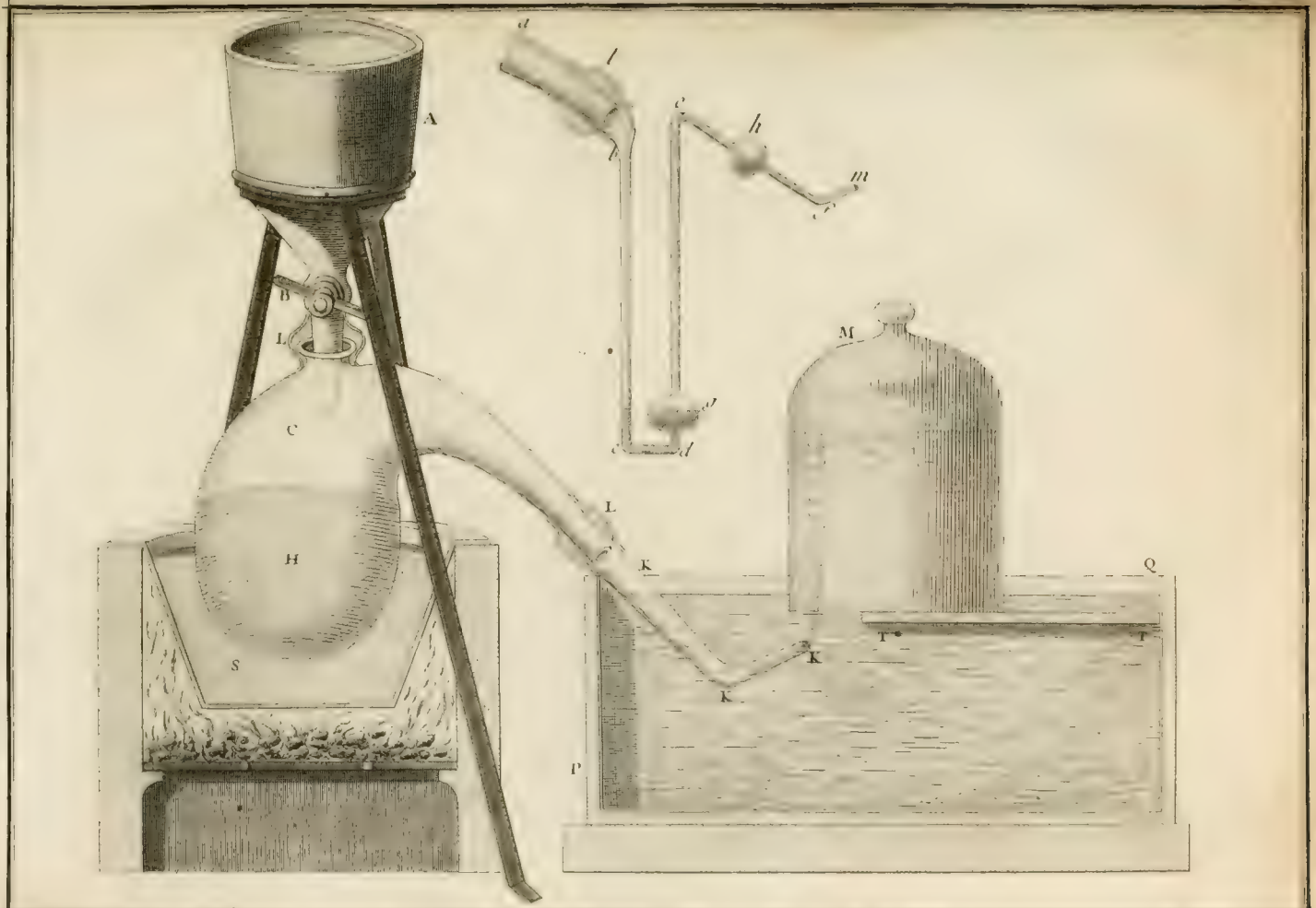
DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

OBSERVATIONS sur la vertu de l'Eau imprégnée d'air fixe, de différents acides, & de plusieurs autres substances, pour en obtenir, par le moyen des plantes & de la lumière du soleil, de l'air déphlogistiqué. Page 337
Considérations Physico-Botaniques sur les jointures ou les articulations des Plantes; par M. AMOREUX *fils, Médecin.* 348
Suite des Observations & Expériences de M. KIRWAN; *traduites par M.* L. D. B. *de l'Académie de Dijon.* 356
Extrait d'un Mémoire, où l'on prouve, par la décomposition de l'Eau, que ce fluide n'est point une substance simple, & qu'il y a plusieurs moyens d'obtenir en grand l'Air inflammable qui y entre, comme principe constituant; par M. MEUSNIER, *Lieutenant au premier Corps du Génie, Membre de l'Académie, en commun avec M.* LAVOISIER. 368
Observations sur la Montagne des Chalanches, près d'Allemont en Dauphiné, & sur les Gîtes de minerais d'argent qui s'y trouvent; adressées par M. SCHREIBER, *Directeur des Mines de* MONSIEUR, *à M. le Baron* DE DIETRICH, *Secrétaire-Général des Suisses & Grisons, le 19 Décembre* 1783. 380
Lettre de M. SCHREIBER *à M. l'Abbé* MONGEZ *le jeune, à Paris, le 18 Avril* 1784. 387
Machine à dessiner, de l'invention du sieur HETTLINGER, *Membre de plusieurs Académies, Inspecteur-Général des Mines de Navarre.* 389
Des Nuages parasites; par M. DUCARLA. 392
Lettre aux Auteurs du Journal de Physique, sur un Phénomène singulier. 399
Lettre aux Auteurs du Journal de Physique, sur l'Ether vitriolique. 401
Observation sur la Vapeur qui a régné pendant l'été de 1783, *faite à Genève, par* Jean SENEBIER, *Bibliothécaire de la République.* 404
Nouvelles Littéraires. 412

APPROBATION.

J'AI lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre: *Observations sur la Physique, sur l'Histoire Naturelle & sur les Arts, &c.; par MM. ROZIER & MONGEZ le jeune, &c.* La Collection de faits importans qu'il offre périodiquement à ses Lecteurs, mérite l'accueil des Savans; en conséquence, j'estime qu'on peut en permettre l'impression. A Paris, ce 22 Mai 1784. VALMONT DE BOMARE.


A
B
C
D
E
F
G
H
I
K
L
M
N
O
P
Q
S
1
2
3
4
5
6 Pieds


A
B
L
C
H
S
a
l
b
c
h
m
e
d
M
L
K
K
K
Q
T
T
P

JOURNAL DE PHYSIQUE.

Juin 1784.

LETTRE

DE M. L'ABBÉ FONTANA,

A M. GIBELIN, à Aix en Provence, datée de Florence du 10 Juillet 1782.

IL eſt très-vrai, Monſieur, que, dans nos Feuilles Littéraires d'Italie, on a rapporté différentes guériſons de la morſure de la vipère, opérées par l'eſprit de corne-de-cerf injecté dans les veines. Il eſt vrai auſſi que, par la manière dont elles ont été préſentées, elles avoient quelque choſe de merveilleux, & ſembloient en quelque ſorte miraculeuſes. Il paroît que certaines perſonnes ont trouvé un ſecret plaiſir à pouvoir dire au Public qu'on avoit trouvé le vrai ſpécifique contre ce venin; ſpécifique que j'avois cherché inutilement pendant pluſieurs années, au bout deſquelles j'avois déclaré, avec une candeur philoſophique, l'inutilité de mes longues recherches ſur cette matière. A la vérité, je dois avouer que je n'ai pas penſé à chercher un remède dans le *traitement injectatoire*, par des raiſons que je paſſerai maintenant ſous ſilence, & dont vous pouvez vous douter aiſément. Le cas unique, rapporté par Valliſnieri, ne m'avoit pas beaucoup frappé, par la raiſon même qu'il eſt unique. Maintenant que l'on compte pluſieurs guériſons de cette eſpèce, la matière mérite d'être examinée. Il eſt cependant vrai que ces guériſons tant vantées ſont en trop petit nombre pour former une preuve, même incomplette, que ce remède ſoit un véritable ſpécifique qui ait opéré ſeul la guériſon, ſans qu'on puiſſe les attribuer à la force du ſujet malade, ou à une nature de venin qui ne ſoit point mortelle. Peut-être cent guériſons ſuffiroient-elles à peine pour donner de la certitude ſur ce fait. Si l'eſprit de corne-de-cerf eſt le remède ſpécifique contre le venin de la vipère, les animaux mordus, auxquels on injectera cette liqueur dans les veines, devront être préſervés de la mort; & cela, d'autant plus facilement, que

la liqueur injectée sera en plus grande dose, & qu'on tardera moins, après la morsure, à faire l'injection. J'ai fait usage dans mes expériences, d'agneaux & de lapins très-forts ; les agneaux ont été mordus deux & même trois fois, les lapins seulement deux. Les morsures ont été faites dans les cuisses, & l'esprit de corne-cerf introduit dans le sang par la jugulaire, après la morsure ; en sorte que, dans quelques animaux, il n'y a eu que très-peu d'intervalle. Les doses d'esprit de-corne-de-cerf étoient depuis 20 jusqu'à 40 gouttes ; dose que l'animal pouvoit souffrir, sans mourir, comme j'en avois fait auparavant l'expérience dans les animaux qui n'avoient point été mordus de la vipère. Une plus grande dose auroit pu leur nuire & même les tuer. J'ai fait mordre trois agneaux aux cuisses ; tous les trois sont morts en moins de deux heures, & un en peu de minutes. De neuf lapins, deux seulement ont survécu dix heures, tous les autres sont morts en moins d'une heure. Je sais que douze expériences ne suffisent pas pour démontrer l'inutilité absolue de l'esprit de corne de cerf contre la morsure de la vipère ; mais elles suffisent pour faire voir que cette liqueur n'est pas un spécifique, comme on le dit, & qu'il ne faut pas s'en rapporter à un petit nombre d'expériences citées par les tauteurs de ce remède. Tant que les Médecins ne s'appliqueront point à faire des expériences, l'art utile de guérir ne fera point de grands progrès ; & c'est par cette seule raison que la Médecine est restée stationnaire, depuis Hippocrate jusqu'à présent, pendant que toutes les autres Sciences font des pas de géant. Le Médecin prend pour le remède d'un mal le médicament après l'usage duquel la guérison s'en est suivie, tandis qu'en bonne logique on ne pourroit déduire autre chose, sinon que le remède vanté n'a pas pu tuer le malade. On voit que, d'après son raisonnement, le Médecin croit tacitement que le malade seroit mort, s'il ne l'avoit pas traité, & en cela, il suppose ce qu'il ne sait pas, & ce qui est encore douteux ou absolument faux. Il ne suffit pas que le malade guérisse, il faut encore s'assurer qu'il seroit mort sans le remède ; & pour cela, il faut avoir une longue suite d'observations, d'événements heureux avec le remède, & d'événements malheureux sans lui : mais comme une telle méthode peut exiger les travaux de plusieurs personnes & de plusieurs siècles, il est très important d'avoir recours aux animaux, quand on ne peut, par d'autres moyens, avoir des résultats certains. Ce genre de recherche peut être d'une très-grande utilité dans beaucoup de cas, & principalement pour les poisons en général. On peut, par ce moyen, faire en très-peu de temps, ce qui, autrement, pourroit se faire à peine en plusieurs siècles. Si l'on s'étoit servi de cette méthode, la Médecine seroit plus utile au genre humain, par cela même qu'elle n'auroit point une infinité de remèdes inutiles, & qu'on ne verroit pas les remèdes & les spécifiques se succéder les uns aux autres, & périr aussi tôt qu'ils sont nés, ce qui scandalise les penseurs, & apprête à rire aux sceptiques.

Dans mon grand Ouvrage sur les poisons, j'ai fait voir que la mor-

ſure de la vipère va rarement juſqu'à occaſionner la mort, quoiqu'il ſoit vrai qu'elle occaſionne une maladie plus ou moins grave. Des gens dignes de foi m'ont aſſuré que, dans les campagnes du Ferrarois, les Payſans remédient à la morſure de la vipère, en y appliquant un peu de terre priſe au haſard, & qu'ils guériſſent parfaitement bien; en ſorte que ces bonnes gens regardent cette terre comme le vrai ſpécifique de ce venin. J'ai vu des perſonnnes mordues par une vipère, tellement frappées d'épouvante, qu'elles paroiſſoient mourantes, & n'avoient preſque plus de pouls ni de reſpiration. Il n'eſt pas difficile, dans ce cas-là, de produire en apparence une guériſon miraculeuſe, même en employant les remèdes les plus inutiles, comme un peu d'eau fraîche jetée ſur le viſage, ou quelques liqueurs ſpiritueuſes qu'on fait prendre par la bouche. J'ai obſervé auſſi que le mal produit par la vipère, augmente, dans les animaux, juſqu'à un certain point, & diminue enſuite très-rapidement; en ſorte, que l'animal qui paroiſſoit mourant quelques inſtants avant, ſe retrouve tout de ſuite en bonne ſanté. De telles guériſons s'obſervent dans les animaux chez leſquels la maladie eſt plutôt interne qu'externe; car la guériſon demande beaucoup plus de temps, comme il eſt facile de ſe l'imaginer, s'il s'eſt formé une grande inflammation dans la partie mordue, à plus forte raiſon s'il s'y forme une plaie. Dans la guériſon que l'on vante, il eſt plus que probable que la maladie étoit preſque uniquement interne; autrement, les ſujets mordus ne ſe ſeroient point trouvés guéris, comme on le dit, auſſitôt après l'uſage du remède. Ainſi, tant qu'on ne produira pas un plus grand nombre de guériſons ſur les hommes, & ce nombre doit paſſer au moins cent, il ſera permis de rejeter le remède que l'on vante comme ſpécifique contre la morſure de la vipère; autrement, nous propoſerons aux Médecins injecteurs, la terre des campagnes du Ferrarois comme un autre ſpécifique contre ce venin; ſpécifique qu'ils ne voudront point accepter.

Si vous ne m'aviez pas engagé à vous dire mon ſentiment ſur le nouveau ſpécifique Italien, je n'aurois pas penſé, au moins pour le préſent, à faire aucune expérience ſur une matière qui, depuis long-temps, commençoit à m'ennuyer, & ſur laquelle on dira peut-être que j'ai employé plus de temps qu'il ne falloit. Telle eſt au moins l'opinion des Philoſophes, qui croient deviner dans leur cabinet les ſecrets de la Nature, & qui ne craignent point de ſubſtituer des ſonges & des hypothèſes aux faits & à la vérité. Mais puiſque j'ai commencé à parler de mon Ouvrage ſur les poiſons, & que vous en êtes la principale cauſe, permettez-moi de vous dire quelques mots ſur les nerfs, qui ſerviront d'éclairciſſement à ce que j'ai écrit dans le ſecond tome du même Ouvrage. Je ne me propoſe d'entrer dans aucuns détails, me réſervant à le faire dans une autre occaſion; & alors, pour plus de clarté, je donnerai quelques figures, qui ſerviront de ſupplément à l'Ouvrage même, & qui ſe-

ront insérées dans mes observations microscopiques, dont je vous ai parlé plusieurs fois. Après avoir décomposé un très-petit nervicule dans les derniers filaments nerveux, composés de différents cylindres nerveux primitifs, dont j'ai parlé fort au long dans mon Ouvrage, j'ai réussi à dépouiller de la dernière enveloppe interne, ou des filaments tortueux, quelques-uns de ces cylindres nerveux primitifs: ils étoient transparents, homogènes, non vuides, & tels que je les avois trouvés dans d'autres occasions. L'idée me vint de les mettre entre deux cryſtaux, construits de manière que je puis les approcher l'un de l'autre, jusqu'au point de se toucher par leurs surfaces opposées, & de comprimer tout-à-fait la matière que je mets entre deux. Je puis approcher une loupe très-forte du cryſtal supérieur qui est le plus mince, & cette loupe me sert à observer ce qui arrive à mesure que les verres s'approchent par degrés insensibles, & compriment les objets. Ce petit instrument, que j'ai imaginé & fait exécuter il y a plusieurs années, est d'une très-grande utilité dans les observations microscopiques les plus délicates, & je lui dois beaucoup de vérités importantes, que j'aurois ignorées sans son secours, comme on le verra un jour dans mes Observations microscopiques. En examinant donc un petit amas de différents cylindres primitifs-nerveux avec mon instrument, je m'apperçus qu'à proportion que j'approchois les deux lames de cryſtal, il sortoit de ces filaments écrasés une matiere glutineuse, élastique, transparente, que l'eau dans laquelle les cylindres nageoient, ne pouvoit dissoudre en aucune façon. Quand deux ou plusieurs cylindres voisins étoient comprimés ensemble, les matières glutineuses des uns ne se mêloient point avec celles des autres, quoique ces différentes matières se comprimassent mutuellement entre elles, & que l'une éloignât l'autre. En continuant à comprimer les cylindres de plus en plus, j'en vins à remarquer que la matière glutineuse se décomposoit en très petits grains arrondis d'un diamètre quatre ou cinq fois plus petit que celui d'un globule rouge du sang. Je vis en cette occasion, que beaucoup de ces petits grains couroient avec une grande célérité dans le milieu des cylindres primitifs, & sortoient par les extrémités coupées de ces cylindres. En cet état, l'eau du porte-objet les transportoit avec la plus grande facilité d'un lieu à l'autre, & ils ne se réunissoient plus ensemble, pour reformer la matière glutineuse d'où ils provenoient. Cette matière glutineuse, examinée avec les loupes les plus fortes, au moment où elle sort des cylindres nerveux-primitifs, paroît formée de filaments granuleux, tenaces & élastiques, que l'eau ne peut ni dissoudre ni séparer. J'ai confirmé cette observation plusieurs fois sur plusieurs espèces de nerfs, dans plusieurs animaux, & sur l'homme même; en sorte que je ne crains point d'en certifier la vérité. Il faut donc considérer à présent les cylindres nerveux comme de vrais canaux, contenant une matière élastique, glutineuse, graniforme: c'est au moins jusqu'où conduit l'observation. Je ne sais pas si les Physiologistes voudront regarder les pe-

tits grains que j'ai obſervés, comme les eſprits animaux, & comme le principe mécanique de tous les mouvements. Dans ces hypothèſes, on expliqueroit mal la vélocité inſtantanée des mouvements animaux, car ces petits grains paroiſſent trop lents à ſe mouvoir, quand ils ſont dans le nerf, où ils forment plutôt un gluten viſqueux & inerte, qu'un fluide ſubtil & très-mobile, comme il ſemble que cela devroit être. Les mouvements animaux s'expliqueroient plus facilement, en conſidérant que la matière graniforme eſt élaſtique, & continue dans toute la longueur du canal nerveux, comme l'obſervation le démontre. Le mouvement pourroit ſe tranſmettre dans le moment même qu'il ſurviendroit une altération mécanique, ou un ébranlement dans une partie quelconque du nerf. Ce genre de mouvement nerveux eſt bien différent du mouvement qu'on attribue aux eſprits animaux; il diffère auſſi de ces hypothèſes imaginées par les Solidiſtes, qui font entrer tout le nerf lui-même en vibration. Ainſi, l'exiſtence de ces prétendus eſprits animaux courant d'un lieu à un autre, ne paroît pas compatible avec les obſervations que je viens de rapporter, & les vibrations des nerfs ſont contraires à l'expérience & à la ſtructure du nerf même. Mais il ne ſeroit point abſurde de penſer que la matière élaſtique, gélatineuſe, qui remplit le cylindre primitif-nerveux, peut avoir des vibrations inſenſibles, ſemblables à celles que reçoit l'air dans la formation du ſon, c'eſt-à-dire, ſans qu'il y ait aucun tranſport de parties d'un lieu à l'autre. Voilà ce que j'ai vu dans les nerfs, & ce que j'ai cru pouvoir dire de plus vraiſemblable, en partant des faits vrais & de mes propres obſervations, ſans créer des hypothèſes & des fluides inviſibles, qu'il eſt ſi aiſé d'imaginer & ſi difficile de prouver. Vous voyez donc que, ſi l'on peut s'attendre à quelques progrès dans la Médecine théorique ou pratique, ils ne ſeront jamais dus qu'à l'expérience & à l'obſervation: mais il faut que l'une & l'autre ſoient guidées par la raiſon, & qu'elles préſentent une analyſe très-exacte de la vérité que l'on veut établir. Les faits épars, les expériences détachées ne formeront jamais la baſe de nouvelles théories ou de nouveaux principes. Nous n'en voyons que trop de preuves dans beaucoup d'Ecrivains modernes.

COUP-D'ŒIL SUR LES FILONS;

Par M. DE LA CHABEAUSSIÈRE, *Ingénieur de la Mine de Baïgorry, dans les Pyrénées.*

IL n'eſt preſque point d'Auteurs qui, ayant à traiter des mines, n'ait parlé des filons, & n'en ait dit à peu près tout ce qu'il y avoit à en dire: mais, on ne ſauroit trop le répéter, pour détruire un vieux préjugé qui

exiſte dans l'eſprit de ceux qui ne connoiſſent que foiblement cette partie, les uns comparent les filons à un arbre, dont le tronc eſt la mère, & les branches à autant de veines. Aſſurément cette définition n'eſt pas ſavante : mais dans toutes choſes peu connues, on ſe guide volontiers par comparaiſon ; d'autres, ſans vouloir rien comparer, imaginent que tout filon a une mère nourrice, & crient ſans ceſſe : « Avez vous trouvé la mère? Oh! quand vous ſerez à la mère : comptez-vous bientôt trouver la mère? » S'ils prennent intérêt dans une affaire de mine, c'eſt toujours à la mère qu'ils en veulent. Eh! Meſſieurs, il n'y a point de mère ; il n'y a point de tronc d'arbre ; la mère du minéral eſt le filon qui le recèle; mais rien ne porte un endroit à être plus riche que l'autre : la première abondance ne détruit pas la ſeconde ; les rameaux valent ſouvent mieux pour le produit, que le corps de l'arbre. Enfin, ouvrez les yeux ; prenez le premier Traité des Filons, & voyez ce que ſont les entrailles de la terre.

J'ai vu pluſieurs perſonnes qui mettoient beaucoup d'importance à l'art de découvrir des filons; j'en ai vu d'autres qui ſe fâchoient preſque contre moi de ce que je répondois à leur queſtion, que rien ne pouvoit indiquer s'ils ſeroient riches ou pauvres. Ils me taxoient de faire un ſecret de la manière de reconnoître un filon, & me ſavoient mauvais gré, ainſi qu'à tous les autres Ingénieurs de mines, de ne pas dire ouvertement le ſecret de l'art ; &, encore un coup, il n'y en a point. Vous arrivez ſur une montagne ; vous l'examinez de fond en comble dans toutes les directions; vous trouvez ou vous ne trouvez pas des matières à filons, comme ſont le quartz, le ſpath, une eſpèce d'argille, des terres ochracées, des fontaines, dont l'eau eſt ochreuſe, ferrugineuſe, vitriolique, &c. &c. C'eſt ſur-tout vers les ravins, & après les temps de pluie, qu'on trouve mieux les matières que la montagne recèle, parce que les eaux entraînent inſenſiblement les terres, découvrent le rocher, l'attaquent & en détachent des particules. Si vous trouvez quelque matière à filon, ou quelques indices, vous étendez vos recherches; vous faites faire quelques tranchées qui puiſſent vous découvrir le roc vif, & vous jugez ſi, tout en parcourant la montagne, vous trouverez une eſpèce de filon; ce que vous reconnoiſſez facilement, en ce que la matière eſt ſouvent différente du reſte de la montagne, & qu'elle prend une ſorte de direction qu'on peut ſuivre: il y paroît ſouvent un peu de pyrite, quelquefois du minéral ; alors vous avez un commencement de filon, & il eſt eſſentiel de voir la direction qu'il préſente, de la jalonner, & de faire, de diſtance en diſtance, de petites tranchées qui puiſſent vous dénoter s'il ſe prolonge. Bien ſouvent ſa crête ne s'étend pas juſqu'à la ſuperficie, & ſi vous ne rencontrez pas ſa prolongation, ce ne doit pas être une raiſon pour ne pas l'attaquer, mais il faut alors beaucoup de prudence dans la manière de diriger l'attaque. Ce ſont les lieux où ſe fait la découverte qui peuvent donner la manière dont on doit s'y prendre pour la mieux reconnoître. Voilà tout

l'art de la recherche d'un filon. On eſt revenu de l'idée que des herbes jauniſſantes, des arbres mal faits & mal venus, la neige fondant promptement, &c. &c., ſoient des indications de filons. Tout cela ne fait rien du tout, & n'eſt point l'effet de l'approche du filon. J'ai vu de fort beaux arbres ſur de très-beaux filons, de la neige très-durable ſur des filons riches, de l'herbe verdoyante ſur des pyrites mêmes, dont l'efflorescence & les vapeurs qui s'enſuivent, devroient plus particulièrement attaquer une ſubſtance tendre & délicate.

Tous les filons ne ſe montrent pas à la ſuperficie, & par cette même raiſon ne ſont & ne ſeront jamais tous découverts : le haſard en fait reconnoître quelques-uns. Des tentatives haſardées, des éboulements ſont des cauſes qui ouvrent ſouvent la carrière aux découvertes, & c'eſt ſur-tout dans les plaines où l'on a le moins d'occaſions de s'aſſurer de l'exiſtence des filons, & par conſéquent de les laiſſer à jamais enſevelis. Il y a cependant un moyen de les découvrir, qui peut réuſſir, lorſqu'ils ne ſont qu'à peu de profondeur. Pour cet effet, on va le matin, avant le lever du ſoleil, dans un endroit quelconque; & ſe couchant ſur le ventre, on examine s'il ne s'élève pas une petite vapeur légère, qu'on apperçoive ſur tout ſur une direction ſuivie; alors on eſt preſque sûr qu'il exiſte un filon quelconque. Cette exhalaiſon eſt aſſez naturelle; car on n'ignore pas que la matrice d'un filon eſt ordinairement d'une matière plus ſuſceptible d'être pénétrée par les eaux, que le reſte de la matière qui compoſe la maſſe du local : l'eau qui a engendré le filon s'y eſt d'ailleurs toujours conſervé un paſſage, & le travail perpétuel qui ſe fait par la décompoſition des matières ſulfureuſes & la fermentation qu'occaſionnent les eaux filtrantes, laiſſent toujours évaporer des vapeurs, tant ſulfureuſes qu'aquatiques; & ce moyen, uſité en baſſe-Bretagne, a fait découvrir beaucoup de filons.

Je ne parlerai pas de la baguette & de ſes divins effets: elle a bien encore quelques croyants, mais je ne ſuis pas du nombre. Ainſi, n'en déplaiſe à ſes Sectateurs, nous la laiſſerons dans le plus parfait oubli proſpérer avec Bléton & ſes partiſans.

L'habitude de voir des filons, aide beaucoup à leur découverte : on s'apperçoit, à l'inſpection d'un local, de certaines terres plus pourries, plus brûlées, & enfin qui portent un caractère que l'on reconnoît, & qu'on ne peut guère définir : on eſt alors naturellement porté à examiner, avec une attention ſcrupuleuſe, les environs du lieu qui fournit ces indices. Mais, devons-nous le dire, en France, où les mines ne ſont que peu connues, quoiqu'il y exiſte beaucoup de filons, toutes ces découvertes ne mènent à rien; car, par-tout, les plus grandes découvertes ſe font par des Payſans qui ſont ſéduits à la vue d'un minéral étranger, & ſur-tout de la pyrite, que bien ſouvent ils prennent pour de la mine d'or. Ils apportent leurs échantillons, ſous l'eſpoir d'une récompenſe, &

ce n'eſt que d'après ces échantillons (ſur-tout quand ils contiennent du minéral) que l'on ſe réſout à travailler. Que nous ſert après de découvrir le plus beau filon, s'il ne montre point de minéral? on ne l'exploitera pas, ou ce ſera rarement. Il eſt vrai auſſi que ſouvent, en recherchant à la ſuperficie la ſuite d'un filon qui s'eſt montré ſans minéral, on trouve quelque endroit qui en contient, & qui étoit caché ſous la terre. Alors, force travaux : on calcule d'avance *les produits nets*, & plus ſouvent, il faudroit calculer le déficit. C'eſt en général un très-grand vice dans toutes nos mines. On ne veut exploiter que des filons riches à la ſuperficie, & l'expérience nous a mille fois prouvé que ce ſont ceux qui donnent le plus rarement du bénéfice à une certaine profondeur; tout comme nous ſavons, de ſcience certaine, que bien ſouvent un filon, ſtérile à la ſuperficie, & qui ne commence à donner ſon minéral qu'à une certaine profondeur, eſt le plus ſouvent long-temps riche, & ſe ſoutient dans le même produit, s'il ne s'augmente pas. Nous avons cependant des exemples du contraire dans les mines d'Arallar en Eſpagne, à dix-huit heures de marche, & au ſud des mines de Baïgorry; car dans cette mine que l'on exploite pour le cuivre, le filon eſt auſſi fructifiant dans ce moment, à 60 toiſes de profondeur, qu'il l'étoit lors de la découverte: mais on a négligé la profondeur, pour récolter plus haut & plus aiſément le minéral qui ſe trouve par-tout.

Au reſte, nous ne pourrions adopter aucune notion ſur les filons, qui n'ait auſſi tôt un exemple contraire; car rien n'eſt ſi varié que la Nature dans ſes productions. Dans un endroit, un filon ſe bonifie, lorſque l'on y trouve des géodes avec des cryſtalliſations; dans un autre, c'eſt le moment où le minéral ſe perd, & où le filon va diſparoître. C'eſt pourquoi les principes généraux ſe réduiſent à peu de choſe, & l'on auroit tort d'en établir de fondamentaux ſur l'exemple de ceux que pluſieurs expériences peuvent préſenter; car s'ils ne ſont pas démentis par tous les filons connus, ils le ſeroient ſans doute par ceux qui ſont reſtés cachés & ignorés. Par exemple, dans un excellent Ouvrage ſur les filons, qui paroîtra probablement bientôt, & dont la lecture m'a été communiquée, il eſt dit que les filons qui ſuivent le cours des rivières, ſont volontiers les plus productifs. Le ſavant Ingénieur qui avance cette aſſertion, la donne pour une choſe qu'il a éprouvée ſouvent; mais il penſe auſſi que ce n'eſt pas une loi générale. Cependant ſon avis eſt aſſez prépondérant pour entraîner des gens de peu d'expérience. Cet homme a vu beaucoup plus que moi; mais j'ai vu des filons qui ſuivoient le cours des rivières, & particulièrement à Baïgorry, le filon de Sainte-Marie, je puis certifier qu'ils ſont les plus mauvais de l'exploitation. Ainſi ce principe demande des exceptions, comme je ſuis perſuadé qu'il en admet lui-même.

Le grand point pour ſe faire des principes ſûrs, eſt de bien examiner chaque local & ſes différentes propriétés, les variétés des filons, du

lieu

lieu où l'on en fait travailler, & ce qui les cauſe. C'eſt pourquoi une mine déjà travaillée offre plus de notions pour la bien exploiter dans la ſuite, qu'une mine nouvellement découverte. Je comparerois volontiers l'art des mines à celui de la Médecine, où tout gît en conjectures. Si vous n'avez un eſprit juſte, vous trouvez des obſtructions au foie, lorſqu'elles ſont à la rate. Le tempérament du malade doit diriger le Médecin qui le traite, & le même remède ne peut pas faire le même effet ſur tous les individus: auſſi, un Médecin qui connoît ſon malade, le traitera-t-il mieux que celui qui, appellé pour la première fois auprès du ſouffrant qu'il n'a jamais vu, riſque ſes remèdes, qui n'ont aucun bon effet. L'Art des Mines eſt de même; il faut avoir acquis ces connoiſſances locales, qui dévoilent le mécaniſme des filons, & qui annullent ſouvent les principes les plus uſités & les plus reconnus (1).

Il eſt cependant des points fondamentaux qui ſont ſûrs, à peu d'exception près: tels ſont, par exemple, de ſavoir qu'un filon principal, reconnu pour tel (ce qui eſt ordinairement lorſqu'un filon ſe prolonge fort loin avec une puiſſance raiſonnable), a toujours une même direction dans une montagne; & s'il s'en écarte par des obſtacles qui ont obligé ſon changement, comme ſont un rocher fort dur, une veine étrangère qui s'y joint ou le traverſe, il revient à la direction première; ce qui facilite beaucoup l'exploitation: mais cependant on en voit faire des ſauts (c'eſt ainſi qu'on appelle un écart ſubit du filon), & ſe prolonger enſuite ſur une autre direction qu'il ſuit auſſi conſtamment que la première. Ces ſauts & ces changements ſont plus fréquens lors du paſſage du filon d'une montagne dans une autre; il y a auſſi volontiers un changement dans le produit; ou le minéral augmente, ou quelquefois il diminue. Cela dépend du côté où l'on a commencé l'exploitation; mais il eſt bien rare qu'il n'y ait un changement quelconque, ſur-tout, ſi les deux montagnes ſont de nature différente, & traverſées par quelque grande rivière; les veines & veinules ſont plus inconſtantes; les unes & les autres ſont ſouvent de petits filons qui n'ont pas une grande étendue, & dont la direction varie, ainſi que le produit; les unes ſont ſtériles en totalité, d'autres ſont très-riches; mais la plus grande partie ſont ordinairement des veines qui ſont ou joignantes au filon principal, ou qui en partent;

(1) Les Mineurs, qui, pour l'ordinaire, n'ont & ne peuvent avoir qu'une routine ſur la connoiſſance des mines, ſe font des ſignes caractériſtiques, d'où ils augurent le plus ou le moins de valeur des filons en général; ils n'eſtiment pas un filon compoſé d'un ſpath ou d'un quartz preſque blanc; ils ne les regardent pas comme propres à donner du minéral; & en effet, rarement le minéral ſe loge-t il dans les quartz preſque tranſparents. Cependant, en cela comme en autres notions, il y a des analogues contraires. La mine d'Orbaigetta en Eſpagne, donne ſon meilleur minéral dans un quartz preſque diaphane.

& j'ai ſouvent remarqué qu'elles étoient plus riches en minéral que le corps même du filon. Par exemple, à Baïgorry on trouve beaucoup de minéral dans quelques-unes de ces veines partantes; mais ce qu'il y a de plus remarquable, c'eſt que, preſque dans toutes, l'eſpèce de minéral eſt différente de celle du filon principal; car celui-ci a toujours donné de la pyrite cuivreuſe, rendant vingt à vingt-quatre livres de cuivre au quintal, avec un peu de mine griſe, & les veines ont toutes, ou preſque toutes, donné de la mine de cuivre griſe antimoniale, rendant dix à douze livres de cuivre au quintal, & le quintal de cuivre rendant juſqu'à 20 & 30 onces d'argent. Quoique la pyrite cuivreuſe n'en contienne preſque point, on rencontre ſouvent à ces jonctions de veines un minéral étranger par rognons. Nous trouvons parfois à Baïgorry de la galène de plomb. Quoiqu'on n'en reconnoiſſe nulle part de là, à plus d'une lieue, on trouve auſſi quelquefois de la blinde rouge & jaune cryſtalliſée, & toujours au départ ou à la jonction d'une veine.

C'eſt encore l'habitude de voir, qui peut donner à ceux qui s'occupent de cette partie, la connoiſſance du minéral que contiendra un filon nouvellement découvert; car preſque tous s'annoncent de même. Un chapeau de fer recouvre bien ſouvent la plupart des filons; mais le coup-d'œil déſigne à-peu-près, non cependant ſans ſe tromper, quelle ſera l'eſpèce du minéral que doit recéler le filon trouvé. On ſait, par exemple, que le quartz eſt plus particulier aux mines de fer & de cuivre, & que ces derniers ſe plaiſent aſſez dans les ſpaths & feld de ſpath. Les argilles noires, graſſes au toucher, accompagnent volontiers les filons de plomb avec d'autres terres argilleuſes, auſſi de différentes couleurs, de l'ochre, &c.; mais tous les filons qui contiennent des pyrites, & preſque tous en contiennent à la ſuperficie, ſont ſujets à offrir des terres noircies par les vapeurs ſulfureuſes, qui corrodent par la vitrioliſation, & font tomber en efflorescence les terres qui les contiennent & les entourent. Ce n'eſt donc qu'après des recherches qui aient pénétré dans l'intérieur du roc, à l'abri des influences de l'air atmoſphérique, qu'on peut reconnoître diſtinctement la nature du minéral propre à un filon, & ſouvent il en contient de pluſieurs eſpèces.

A peine a-t-on découvert de quelques pieds un filon, que quelquefois il paroît abſolument différent de ce qu'il étoit aux affleuremens; le quartz eſt changé en ſpath, la pyrite ſe change en minéral, & réciproquement le minéral en pyrite, & le ſpath en quartz; la largeur, qui n'étoit apparente que de quelques lignes, ſe change en une puiſſance de pluſieurs pieds *& viciſſim.* Par exemple, à la mine de Saint-Louis, à Baïgorry, on ne voyoit d'abord que de la pyrite dans un filon de 6 pouces de large; mais bientôt après le filon fut de 5 à 6 pieds, & continua ainſi.

Je ne parle point des ſtokverts, dont tous les Auteurs traitent confor-

mément. En ouvrant les Livres de MM. Duhamel, Jars, Monnet, Schreiber, &c., on y trouvera des descriptions très-détaillées, qui mettent à même de les connoître parfaitement. Je ne m'étendrai pas davantage non plus sur les filons, par la même raison que je ne saurois que répéter ce qu'en ont dit ces célèbres Auteurs; mais je prêche pour qu'on se dégoûte du préjugé de n'exploiter que des filons riches à l'abord, comme c'est le malheureux usage, & pour qu'on n'exige pas d'un Ingénieur qu'il vous dise au coup-d'œil la valeur d'un filon: mais pour cela il faudroit vouloir sacrifier au profit de l'Art, & que les Entrepreneurs des mines ne voulussent pas si exactement calculer ce qu'il leur en coûtera, & sur-tout le temps où ils doivent récolter *des ducats bien sonnans.* C'est ce qui ne sera jamais en France. Cependant, le bénéfice de l'Etat est des plus visibles; tout ce qu'on retire du centre de la terre est autant d'acquis, & l'argent circule: mais quel est le patriote assez désintéressé pour se ruiner pour le bien général? aucun sans doute. Mais si l'on peut allier l'espoir de réussir pour soi-même, & de satisfaire son intérêt en faisant l'avantage public, & ne sacrifiant pour cela qu'une très-petite partie de son superflu, quel est celui qui ne voudroit point faire cette agréable spéculation? Il y auroit bien plus de gens encore qui la feroient cette spéculation heureuse, s'ils voyoient par eux-mêmes quel heureux emploi il se fait de ce fonds, dont ils emploieroient la plus grande partie à des objets si differents. Qu'ils se transportent un moment dans la Province sauvage où sont établis leurs comptoirs, & qu'ils la voient heureuse & riche d'un si bon emploi de leur superflu; qu'ils y viennent avec un cœur tel que celui d'un des Associés de cette Compagnie, qui s'y est transporté, & qui a reçu les adorations de chacune des familles qu'il contribue à faire enrichir, la pauvreté bannie d'un climat détestable, les hommes civilisés, trois cents familles qui emploient leur bras à un travail de forçat qu'ils bénissent, & qui retirent de la magnificence des Intéressés de la Compagnie, une subsistance que la terre ingrate leur refuse. Ah! s'ils le voyoient avec ce cœur que la richesse n'endurcit pas, je ne doute point qu'ils ne quittassent leurs bruyants plaisirs, pour venir jouir de celui bien plus paisible, mais bien plus parfait, de se voir aimer & bénir chaque jour de leur vie par tant de gens à qui ils la donnent.

MÉMOIRE

DE M. CLEGG,

Sur l'emploi de nouveaux Ingrédiens ſubſtitués au Verd-de-Gris dans la Teinture en noir :

Extrait des Tranſactions de 1782, de la Société inſtituée à Londres pour l'encouragement des Arts, des Manufactures & du Commerce;

Traduit de l'Anglois par M. PELLETIER.

C'EST au haſard que l'on doit l'emploi journalier que nous faiſons de pluſieurs ſubſtances, ſoit dans la teinture, ſoit dans d'autres Arts ; mais nous ignorons comment eſt-ce qu'elles agiſſent, & nous n'avons point pris les peines ſuffiſantes pour nous en inſtruire.

De ce nombre eſt le verd-de-gris; & comme cet article nous eſt apporté de la France à un prix conſidérable, j'entrepris, il y a quelques années, une ſuite d'expériences, pour connoître les principes par leſquels il agiſſoit, afin de trouver (s'il étoit poſſible) une autre ſubſtance qui fût plus près de chez nous, d'un prix moindre que celui du verd-de-gris, & qui pût lui être ſubſtituée.

Lorſqu'on ajoute le verd-de-gris aux ingrédiens ordinaires de la teinture noire (qui ſont des aſtringens & du vitriol martial), on obſerve qu'une quantité de fer eſt précipitée; car les morceaux de verd-de-gris ſeront auſſi-tôt couverts de chaux de fer, & le cuivre du verd-de-gris ſera dans le même inſtant diſſous par l'acide qui ſe trouve à nu ; de manière que l'acide vitriolique quitte le fer avec lequel il étoit uni dans le vitriol martial, & s'unit avec le cuivre du verd-de-gris ; mais il quitte de nouveau le cuivre dans ſon état métallique, pour s'unir au fer, comme cela eſt démontré, en plongeant dans la diſſolution une lame de couteau, qui eſt auſſi tôt recouverte d'une ſurface cuivreuſe.

Il s'opère une pareille décompoſition avec le plomb, pourvu qu'on ſe ſerve du *ſucre de Saturne*, à la place du verd-de-gris. Cependant (ſuivant la doctrine reçue des attractions électives) l'affinité du plomb avec le fer eſt encore moindre que celle du cuivre. Je trouve donc que le ſel de Saturne répondra de bien près aux ſuccès du verd-de-gris ; mais nous ne

pouvons en attendre aucun avantage en le substituant dans la pratique: néanmoins il nous fait très-bien connoître comment le verd-de-gris se comporte dans la teinture noire; savoir, en s'unissant à une portion de l'acide du vitriol martial, & occasionnant par-là la précipitation du fer en encre, en bien plus grande quantité & bien plus promptement que ne le feroit la matière astringente du végétal, employée seule.

N'ayant donc aucun doute de la vérité de cette théorie, je me mis au travail d'après ces principes, & je substituai au verd-de-gris l'alkali fixe, que je regardois comme bien plus innocent & d'un prix moindre; car, dans la teinture, l'acide & les sels métalliques-corrosifs sont les seuls ingrédiens nuisibles; l'alkali au contraire, employé à des proportions justes, s'unira avec l'acide surabondant, & produira un sel neutre innocent, désigné sous le nom de *tartre vitriolé*. Mes premiers essais répondirent très-bien à mes conjectures; & dans toutes les expériences que j'ai faites en petit, les cendres ont remplacé avec succès le verd-de-gris: mais dans la pratique en grand, les succès n'ont pas été les mêmes; & en teignant, par ce procédé, une chaudière de chapeaux de vingt-quatre douzaines, la couleur vint d'abord très-bien; mais elle s'affoiblit bientôt. Je ne rapporterai point toutes les expériences que j'ai faites avant que j'aye tenté d'unir du vitriol de cuivre avec l'alkali fixe; & ce vitriol, d'après des essais répétés, a parfaitement répondu au but du verd-de-gris; & je crois que les proportions que je vais donner dans le procédé suivant, seront justes, quoiqu'il y ait quelque différence dans la pratique qu'emploient les divers Teinturiers.

Saturez deux livres de vitriol de cuivre avec l'alkali fixe (je recommande la potasse d'Amérique, si on peut se la procurer). Il faut environ une quantité de cendres sèches égale au poids du vitriol. On aura soin de faire la lessive des cendres & la dissolution du vitriol dans deux vases séparés: on les mêlera ensuite: on agitera ces deux liqueurs très-exactement, & on les abandonnera pendant quelques heures: il se formera sur le champ un précipité; & lorsqu'il sera bien dépose, il faut ajouter quelques gouttes de lessive de cendres sur la liqueur nageante. Si elle reste claire, c'est une preuve qu'elle est bien saturée; si elle ne l'est point, il y aura un précipité bleu qui sera produit. Il faut alors ajouter de la lessive de cendres, jusqu'à ce qu'on soit parvenu à la décomposition totale du vitriol de cuivre; il n'y a pas même de danger à mettre un excès de lessive de cendres: il faut aussi avoir attention de verser peu à peu la lessive de cendres sur la dissolution de vitriol, afin d'éviter la grande effervescence, qui feroit rejaillir les liqueurs hors du vase.

Ce mélange de deux livres de vitriol & de deux livres de cendres, doit être employé aux proportions usitées du verd-de-gris, & au même poids,

& on l'ajoutera aux autres liqueurs de la teinture, à divers temps, comme on le pratique à l'égard du verd-de-gris.

Le noir ainſi teint, n'altérera point les marchandiſes. Cette préparation tend plutôt à les adoucir qu'à les corroder, particulièrement les chapeaux, dans la teinture deſquels il entre beaucoup de verd-de-gris. Je conſeillerai encore à ceux qui voudront ſubſtituer cette préparation au verd-de-gris, d'avoir toujours ſous la main deux vaiſſeaux; dans l'un, on tiendroit une diſſolution de vitriol de cuivre; & dans l'autre une leſſive très-forte de cendres prêtes à être mêlées dans le beſoin; car j'ai obſervé que, lorſqu'elles ſont gardées quelque temps étant mêlées, elles ne produiſent point une réuſſite auſſi ſatisfaiſante.

LETTRE

Ecrite par M. DE BOURNON, *Lieutenant des Maréchaux de France, à Grenoble,*

A M. SCHREIBER,

En réponſe à ſes Obſervations ſur l'Apperçu de la Minéralogie du Dauphiné.

Si toutes les perſonnes, Monſieur, ſe livrant aux mêmes Sciences, diſcutoient avec autant d'honnêteté que vous le faites, les articles ſur leſquels leur manière de penſer ne ſeroit pas la même, pluſieurs d'entre elles, retenues par l'averſion que leur caractère leur inſpire pour tout ce qui tient aux querelles littéraires, par le peu d'honnêteté, & je puis dire, ſouvent par les perſonnalités & expreſſions choquantes qui accompagnent ces diſcuſſions, ſe feroient une loi de faire hommage au Public, ſoit de leurs découvertes, ſoit des obſervations qui ſeroient le fruit de leurs travaux, & pourroient l'intéreſſer. La Société, qui voit toujours avec peine une rivalité qui pourroit tourner à ſon avantage, ſe changer d'ordinaire en animoſité qui la trouble, y gagneroit, & la Science n'y perdroit rien. Loin de mépriſer ces Ecrits, qui eſt le ſeul ſentiment qu'ils peuvent inſpirer, lorſqu'ils ſont ſatiriques, on regarderoit comme un devoir d'y répondre. Telle eſt la poſition où je me trouve, & c'eſt avec plaiſir que je réponds, Monſieur, aux obſervations que vous faites ſur

quelques paſſages de mon Apperçu de la Minéralogie du Dauphiné, que vous avez eu l'honnêteté de me communiquer. J'y trouve un double avantage, celui de vous prouver que nos manières de penſer ne ſont pas auſſi éloignées qu'on vous l'a obſervé, & de faire publiquement l'aveu du déſir que j'ai de les rapprocher, par l'eſtime que m'ont inſpirée vos connoiſſances, ainſi que l'honnêteté de votre caractère.

Texte de M. Schreiber.

La chaîne de montagnes entre Vizilles & Allevard, dans la longueur de huit à dix lieues, eſt compoſée de granit, kneiſſ, & d'autres pierres qu'on nomme primitives; ce n'eſt que du côté de la vallée de Graiſivaudan qu'il y a des montagnes calcaires ou de ſeconde formation, adoſſées aux montagnes primitives.

Vous dites, Monſieur, que la chaîne de montagnes ſituées entre Vizille & Allevard, eſt compoſée de granit, de kneiſſ & autres pierres qu'on nomme primitives, & que ce n'eſt que du côté de la vallée de Graiſivaudan qu'il y a des montagnes calcaires ou de ſeconde formation, adoſſées aux montagnes primitives, & en cela nous ſommes parfaitement d'accord; car c'eſt abſolument ce que j'ai dit moi-même, à l'exception ſeulement que j'ai donné au genre de ces pierres compoſées le nom de kneiſſ, qui eſt la roche dominante de ces montagnes où la véritable ſubſtance à laquelle on peut & doit ſeule donner le nom de granit, n'eſt pas commune.

De l'autre côté, au pied de la montagne des Chalanches, près du Village d'Allemond, on trouve auſſi de petites côtes de ſchiſte & d'ardoiſe; mais le noyau de cette chaîne, dans lequel exiſtent les mines de fer de Vizille, de Vaunavey, d'Articolle, d'Allevard, & la mine d'argent d'Allemond, eſt conſtamment une roche primitive.

En quoi ne ſuis-je donc pas d'accord avec vous? Ai-je dit que les mines de fer d'Allevard étoient dans un noyau de pierre calcaire? J'ai dit en effet que la plus grande partie de la chaîne de montagnes qui regarde la vallée de Graiſivaudan, étoit de ſchiſte calcaire; & le fait eſt vrai, puiſque la baſe de ces montagnes eſt formée par une pierre calcaire, mêlée de beaucoup d'argille, qui la rend d'un très-mauvais uſage pour la bâtiſſe, ſe décompoſant facilement à l'air. Tel eſt le genre de pierre, depuis Ebens juſqu'à Gonſelin. Ici, en ſuivant le chemin d'Allevard, on commence à s'élever dans la montagne; la pierre eſt toujours ſchiſteuſe, mais moins calcaire que dans la partie que je viens de citer. Arrivé à Allevard, & ſuivant les montagnes juſqu'à Saint-Hugon, la pierre eſt du genre de celle

qu'on nomme loſe dans le pays: c'eſt une pierre argilleuſe, mêlée de parties calcaires. En général, plus on s'élève, & moins la matière calcaire eſt abondante; ce qu'on pouvoit aiſément préſumer, d'après la diſtinction que j'avois faite des deux faces oppoſées de cette chaîne de montagnes. La matière calcaire ſe montre cependant à une aſſez grande hauteur, par des veines de ſpath calcaire blanc, & j'ajouterai que c'eſt à la diſſolution de ce ſpath calcaire, mêlé à la matière argilleuſe de ces montagnes, que ſont vues les incruſtations calcaires que forme un petit ruiſſeau qui coule à la droite & près des fourneaux d'Allevard, qui ont ſervi & ſervent peut-être encore de caſtine aux mines de fer qu'on y exploite. C'eſt encore à la même raiſon qu'on doit ſans doute attribuer l'origine de ce tuf calcaire qu'on trouve au bas de la combe de Saint-Hugon, qui ſert, tant à bâtir qu'à faire de la chaux. La baſe des montagnes de cette même chaîne, en allant d'Allevard à Vizilles, eſt auſſi de ſchiſte calcaire, mais où la partie calcaire eſt cependant moins abondante que dans celles que j'ai citées précédemment, quoique ſouvent elle s'y dévoile par des veines de ſpath. Tous ces ſpaths calcaires, dont j'ai pluſieurs grouppes dans mon cabinet, ſont de la nature de ceux que M. Romé de l'Iſle regarde comme primitifs, & auxquels il donne le nom de cryſtal d'Iſlande. Seroit-il donc ſi haſardé de croire que c'eſt peut-être à de pareilles veines de ſpath calcaire, qu'on peut nommer filons, coupant plus volontiers les couches du rocher, qu'elles ne s'interpoſent entre elles, ainſi qu'on peut aiſément l'obſerver depuis Uriage juſqu'à la Chapelle-Blanche; ne pourroit-on pas croire, dis-je, que c'eſt à de pareils filons de ſpath calcaire, qui auront pu exiſter dans la roche granitoïde, renfermant les mines de fer, ainſi que j'en ai vu ſouvent dans pluſieurs de ces mêmes roches, dans les montagnes du Bourgdoiſans, que ſeroient dus les filons de mine de fer ſpathique? J'ajouterai que j'ai vu nombre de ces morceaux de mine de fer, accompagnés de ſpath calcaire, aſſez communs dans les mines de fer de Vizilles, qui préſentent même en outre des rhombes de mine de fer ſpathique très-blanche, faiſant une effervescence très-ſenſible dans les acides, due ſans doute à la quantité de parties calcaires qu'ils contiennent encore. J'ai dans mon cabinet nombre de ces morceaux.

Les mines de fer qu'on extrait dans les environs de ces endroits, de même que la mine d'argent aux Chalanches, ne ſe trouvent point par amas, mais par filons très-bien encaiſſés, moins ſouvent par couches.

Les mines de fer, dites-vous, ne ſe trouvent point par amas, mais par filons. Ai-je dit un ſeul mot du contraire, & me ſuis-je ſervi une ſeule fois du mot d'amas, pour exprimer leur manière d'être? Je me ſuis au contraire toujours ſervi de celui de filon. Quant aux mines d'argent des Chalanches, il eſt de fait qu'on

qu'on y a exploité nombre de couches ; peut-être celui des filons y domine-t-il. Je m'en rapporte à vous, Monſieur ; vous devez en être mieux inſtruit que moi.

Ce qui fait douter que l'intérieur de ladite chaîne de montagnes conſiſte totalement en mines de fer.

Vous ajoutez que cela vous fait douter que l'intérieur de ladite chaîne de montagnes conſiſte totalement en mine de fer. Permettez-moi de vous dire, Monſieur, que vous me prenez là ſur le mot, en donnant à mon expreſſion beaucoup plus d'extenſion qu'elle n'en préſente par elle-même ; car il eſt très-ſenſible, & c'eſt même la ſeule manière de le conſidérer, que, lorſqu'en parlant de la montagne d'Allevard, je fais le détail de la quantité de foſſes qui y ont été ouvertes, & qui preſque toutes ont été fructueuſes, & fais voir que cette mine de fer occupe & ſe montre ſur un eſpace très-conſidérable, & que je finis par dire : *elles ſont même en ſi grande quantité, tel, par exemple, qu'à Allevard, qu'elles paroiſſent, pour ainſi dire, former le noyau de la montagne :* il eſt très-ſenſible, dis-je, que je n'ai pas voulu dire que l'intérieur de cette montagne fût en effet une mine de fer, mais rendre ſeulement l'extrême abondance de ces mines, qui, par le rapprochement des filons, met dans le cas de regarder l'intérieur de la montagne d'Allevard comme en grande partie compoſé de mine de fer ſpathique.

Selon les Cartes de la France, faites par ordre du Roi, & dreſſées par M. Caſſini, les mines de fer d'Articolle ſont éloignées des Chalanches d'environ 4000 toiſes ; celles de Vaunavey de 7000 ; & celles de Vizilles de 8 à 9000. Elles ne peuvent donc avoir aucune connexion avec la mine d'argent d'Allemond, encore moins celles d'Allevard, qui en ſont écartées d'environ 12 à 15000 toiſes. Cet éloignement fait voir que la mine de cuivre griſe qu'on rencontre de temps à autre dans les foſſes d'Allevard, ne ſauroit venir à l'appui du ſyſtême de M. de Bournon ſur les filons des Chalanches, & ſur la formation du minerai d'argent, qu'il fait deriver de la décompoſition des mines de cuivre griſes.

Vous dites que les mines des Chalanches ſont éloignées d'environ 4000 toiſes de celles d'Articolle ; de 7000 de celles de Vaunavey, de 8 à 9000 de celles de Vizilles, & de 12 à 15000 de celles d'Allevard : mais obſervez, Monſieur, que ce calcul a été ſans doute fait ſur la diſtance à parcourir pour communiquer entre ces différents endroits ; diſtance ſinguliérement augmentée par la hauteur des montagnes qu'il faut en partie couronner, & qu'il s'en faut de beaucoup que cette même diſtance, priſe en ligne droite, par exemple, d'Allevard aux Chalanches, puiſſe être auſſi conſidérable : d'ailleurs, qu'importeroit cette diſtance, qui, dans tous les cas ne ſeroit pas exceſſive, à la com-

munication de ces mines ? Sommes-nous donc assez instruits sur la marche de la Nature, pour lui donner des bornes ?

Ce système indique le génie de son Auteur, qui embrasse tout à la fois; mais si, en communiquant à ce Naturaliste, des échantillons de cette mine, on lui eût dit que ce n'étoit qu'accidentellement qu'on en rencontroit; & s'il eût pu savoir qu'elle ne rendoit jamais plus de 2 à 3 onces d'argent au quintal, il auroit peut-être douté de la réalité de ce système, d'autant plus que, dans les mines des Chalanches, on ne trouve presque pas de traces de cuivre; que la mine de cuivre est très-rare dans les filons de Vizilles, & que dans le minerai de fer d'Articolle & de Vaunavey, on peut à peine en appercevoir un vestige.

Comme je n'ai pas donné la formation de la mine d'argent d'Allemond, par la décomposition d'un amas très-considérable de mine de cuivre grise, tenant argent, comme une vérité inconteſtable, mais seulement comme une idée non dénuée de vraisemblance, & que je ne tiens pas autrement à celles de mes observations, qui ne sont que systématiques, je ne suis pas étonné que vous pensiez différemment que moi sur la formation de ces mines, & peut-être même avec plus de raison, vos connoissances étendues dans la Minéralogie active & spéculative, jointes à la grande connoissance que vous avez de ces mines, que vous exploitez avec une intelligence qui vous en fait tirer un parti vraiment étonnant, vous ayant mis dans le cas de faire des observations qui auroient très-bien pu m'échapper. Je vous observerai cependant, que ce n'est pas par la simple communication qui m'a été faite des morceaux de mine de fer d'Allevard, que j'ai jugé de la mine de cuivre grise répandue dans cette mine, & que, notamment en Juin 1781, ayant été à Allevard avec le P. Ducros, un Président de la Chambre des Comptes de Dijon & un Anglois, je pus juger que la mine de cuivre grise n'y est pas si rare, ayant vu par moi-même un filon qu'on exploitoit alors, & où la mine de cuivre grise étoit extrêmement abondante. J'ajouterai que j'ai nombre de morceaux de la mine de fer spathique de Vizilles, chargés de mine de cuivre grise, qui m'ont même fourni plusieurs jolies variétés de cryſtallisation, & entre autres une, décrite d'après moi, dans l'intéressant Ouvrage de M. Romé de l'Isle, vol. 3, pag. 231; quant à l'observation du peu de richesse de cette mine en argent, tout dépendroit de la quantité qui s'en seroit trouvée : qui nous assureroit même, si mon hypothèse étoit vraie, que la mine de cuivre grise qui se seroit trouvée primitivement dans les Chalanches, n'eût pas été beaucoup plus riche que celle mêlée aux mines de fer ? Vous savez vous-même, Monsieur, que les échantillons de mine de cuivre grise qu'on trouve encore mêlés avec la mine d'argent, sont extrêmement riches, puisque vous m'avez mandé, au mois de Février dernier qu'elle contenoit jusqu'à 40 marcs au quintal.

La mine d'argent des Chalanches ſe trouve effectivement ſouvent dans de l'ochre martial; mais l'argent natif y eſt très-rare dans cette ſubſtance; & à la mine d'or de la Gardette, il y a très-peu d'ochre martial, à proportion de la gangue, qui n'eſt qu'un quartz tant ſoit peu coloré par le fer. On peut en dire autant des pyrites martiales & cuivreuſes. Vous pouvez en juger vous-même, puiſque dans 17 toiſes d'excavation faites ſur le filon, on n'en a pas pu ramaſſer deux quintaux. Je dois vous dire à cette occaſion, Monſieur, que la mine d'or de la Gardette a été ouverte dans le mois de Juin 1781; *qu'elle a été exploitée en grand, puiſque l'on y a employé pendant un certain temps douze Mineurs & un Maître Mineur, & qu'elle a rendu des échantillons très-riches en or natif; mais il eſt vrai que la petite quantité d'or natif qu'elle a fournie, n'a pas encore permis de faire un établiſſement en grand pour l'extraction de ce métal de ſon minérai.*

Quant à la mine d'or de la Gardette, que je ſuppoſe auſſi devoir ſon origine à la décompoſition de pyrites aurifères, tout ce que j'ai vu en morceaux venant de cette mine, m'a mis dans le cas de le préſumer; & je me rappelle même avec plaiſir, que, lorſque je vous lus cette manière de penſer, qui alors n'étoit pas deſtinée à l'impreſſion, mais à ſervir d'introduction à l'article de la mine d'or, dans le catalogue de mon cabinet, je vis, avec une vraie ſatisfaction, que votre façon de penſer étoit en cela d'accord avec la mienne, & ce fut même par cette raiſon que vous me fîtes l'honneur de me dire, ce que j'ai cité d'après vous, *que la plus grande partie des pyrites des montagnes de l'Oizan, vous avoit donné de légers indices d'or.* Ce que vous ajoutez du peu d'ochre martial qui ſe rencontre au filon de la Gardette, en comparaiſon de la gangue, qui eſt un quartz tant ſoit peu coloré par le fer, ne doit pas étonner, à raiſon du peu de mine d'or qui s'y rencontre auſſi. Le peu de pyrites martiales & cuivreuſes qui s'y trouvent de même, ne prouve rien non plus. Si une grande partie d'elles a été décompoſée pour donner naiſſance à la mine d'or, il ne ſeroit pas étonnant qu'il n'en reſtât pas une abondante quantité. Il n'en eſt pas de même dans la mine de fer ſpathique d'Allevard, Vizilles, &c. S'il eſt vrai, comme tout ſemble l'annoncer, que c'eſt à leur décompoſition que ces mines doivent leur origine, elles ont dû y exiſter dans une abondance extrême, & s'y retrouvent encore en très-grande quantité, ſur-tout dans nombre de filons, ſoit à l'état de décompoſition, ſoit intactes; d'autres filons ayant ſans doute ſubi une décompoſition plus complette, en préſentent beaucoup moins de traces.

Quant à ce que vous dites que l'argent natif eſt très-rare dans l'ochre martial, je n'ai rien à y oppoſer, étant de votre avis: auſſi n'ai-je pas dit que l'argent natif capillaire fût conſtamment dans de l'ochre martial, mais accompagné d'ochre martial; ce qui eſt un peu différent: & en effet, la plus grande partie des morceaux contenant de l'argent natif capillaire, que

j'ai vus, & j'en ai vu beaucoup, soit ceux qui forment ma collection, soit ceux que j'ai vus dans les différents cabinets de Grenoble, soit enfin ceux que j'ai vus chez vous, sont accompagnés d'ochre martial.

J'ai cru rendre service, Monsieur, aux Amateurs d'Histoire Naturelle, en engageant l'Administration de Monsieur, *d'imiter ce qui se passe chez l'Empereur & chez l'Electeur de Saxe, en m'autorisant de vendre ces échantillons instructifs, pour leur valeur intrinsèque, pour en verser le produit dans la caisse de fabrique.*

J'ai plus d'une fois éprouvé, Monsieur, combien étoit intéressant pour les Amateurs d'Histoire Naturelle, le parti que vous aviez pris de préférer de mettre en vente, pour l'ornement des Cabinets & l'instruction de leurs Propriétaires, les morceaux qui, par leurs accidents, pouvoient mériter d'y trouver place, en en reversant le bénéfice dans la caisse des frais d'exploitation; & il seroit à désirer qu'on eût une pareille conduite dans toutes les mines exploitées, soit en France, soit dans les Pays étrangers. Aussi, lorsque j'ai dit, dans mon Apperçu, que ces morceaux étoient vendus par vous au profit de la mine de *Monsieur*, n'ai-je eu pour but que de donner aux Naturalistes un renseignement qui pouvoit leur être utile, en les mettant à même de profiter des ressources dont la bonté de *Monsieur* les mettoit à même de jouir.

M. de Bournon parle de deux variétés de mine de fer micacée-grise-magnétique. Je crois lui faire plaisir, en indiquant les lieux où je les ai découvertes: l'une se trouve près du rivier d'Allemond, & l'autre sur la montagne du Villard-d'Arenne; la première se présente communément en masses solides d'un gris noir, & l'autre en feuilles qui ont peu d'adhérence entre elles. Il y a des échantillons qui sont plus magnétiques les uns que les autres.

Je parle en effet de deux variétés de mine de fer micacée-grise-magnétique provenant du Dauphiné, & fais à cet égard une observation qui, je crois, n'avoit pas encore été faite dans les mines magnétiques; c'est de n'avoir de cette vertu que la dose suffisante pour contrebalancer la vertu attractive ordinaire à cette variété de mine de fer spéculaire; de sorte qu'elle attire fortement par un pôle, tandis qu'elle est presque insensible à l'autre. J'ai décrit cette propriété, ainsi que leur aspect; mais je n'avois pas cité, il est vrai, leur endroit natal, me contentant de les citer comme production du Dauphiné. Mon projet n'étoit pas de décrire la Minéralogie du Dauphiné, ce que mon titre annonce; travail qui eût exigé une connoissance plus ample de cette Province, & qui n'eût pu être le fruit que d'une étude de plusieurs années employées à la parcourir, ce dont j'ai toujours eu le projet, auquel nombre d'occupations & de circonstances particulières ont mis obstacle. Mais m'étant appliqué à rassem-

bler dans mon cabinet tout ce qu'elle pouvoit offrir d'intéreſſant, tant en Lithologie qu'en Minéralogie, j'ai cru rendre ſervice au Public de lui faire hommage de cette eſpece de nomenclature minéralogique raiſonnée Dauphinoiſe, me réſervant par la ſuite un détail à peu près pareil ſur la Lithologie. Je ne me ſuis pas en conſéquence aſtreint à citer les cantons particuliers où ſe trouvent les diverſes ſubſtances dont j'ai parlé, y en avant pluſieurs ſur leſquelles j'aurois pu tromper, les tenant de divers particuliers ou de payſans, qui en font un objet de lucre, & ſont en conſéquence la plupart portés à nous tromper ſur leur véritable pays natal. Je n'ignorois cependant pas que le rivier d'Allemond fût celui d'une de ces variétés de mine de fer micacée que j'ai citées, & le Villard d'Arenne, celui de l'autre. Je vous dirai même plus; j'avois de ces morceaux du Villard-d'Arenne avant que vous vinſſiez en Dauphiné.

Je ſuis, &c.

OBSERVATION

SUR LA LIQUEUR SÉMINALE,

Par M. R.....

Il n'eſt point de ſujet de Phyſique ou d'Hiſtoire Naturelle que l'Auteur le plus réſervé ne puiſſe traiter dans un Journal deſtiné aux ſeuls Phyſiciens & Naturaliſtes, les ſeuls qui puiſſent lui fournir des Lecteurs. On peut abuſer de tout, je le ſais; mais les gens vertueux, & par conſéquent de bonne foi, les ſeuls dont le ſuffrage ou le blâme importe à l'homme ſenſé, diſtinguent aiſément l'Auteur qui ne cherche qu'à perfectionner la Science, de l'Ecrivain aſſez vil pour abuſer de ce motif, & le changer en prétexte. Ainſi, ſans craindre des clameurs auxquelles je ſuis très-loin de pouvoir donner le moindre ſujet; sûr de ne choquer aucun de ceux que je dois reſpecter, je vais faire l'expoſé ſimple & didactique de mes obſervations. La ſageſſe la plus auſtère auroit tort de s'en alarmer; elle n'y trouvera rien qui puiſſe lui déplaire. La décence, la réſerve & la délicateſſe ſont des vertus trop dignes d'égards, pour qu'il me ſoit difficile de leur laiſſer conduire ma plume. Il ne s'agit ici ni de tableaux, ni d'effets. Je ne parle ni aux ſens, ni à l'imagination; je ne m'adreſſe qu'à la froide raiſon; en un mot, je n'écris point un nouveau chapitre pour la

Vénus Phyſique, mais des raiſonnements & des détails très-ſérieux ſur une découverte purement théorico-phyſiologique (1).

Parmi les nombreux & intéreſſants objets qui peuvent occuper les Naturaliſtes, il n'en eſt pas de plus propres à piquer la curioſité, que ceux qui ont rapport au grand myſtère de la génération. Plus les ténèbres dont il a paru juſqu'ici enveloppé, & dont il le ſera peut-être toujours, ſont épaiſſes, plus le déſir de les percer eſt vif & naturel : auſſi, dès qu'on a commencé à ſentir qu'il falloit obſerver la Nature avant de vouloir expliquer ſes opérations, s'eſt-il trouvé des obſervateurs attentifs, qui l'ont épiée, pour tâcher de lui dérober ſon ſecret dans la multiplication des êtres animés. Le célèbre Harwey fut le premier des Modernes dont les recherches donnèrent lieu d'eſpérer l'avancement réel de nos connoiſſances en ce genre. Cependant, malgré ſes efforts & ceux de ſes ſucceſſeurs, les ténèbres étoient encore loin d'être éclaircies, & le myſtère ſubſiſtoit preſque dans ſon entier. M. le Baron de Haller, profitant de leurs travaux, raſſemblant leurs obſervations & leurs découvertes, y joignant les ſiennes, les liant & les combinant, en a compoſé, dans ſa grande Phyſiologie, un corps de doctrine qui forme un Traité complet de la Génération. L'illuſtre M. Bonnet, l'ami de ce grand Homme, fit en Naturaliſte & en penſeur profond, dans ſes Conſidérations ſur les corps organiſés, ce que le Préſident de l'Académie de Gottingue faiſoit en ſavant Phyſiologiſte, dans ſon Ouvrage. Par des raiſonnements ſolides, par un uſage ſobre de l'analogie, il tira de l'état où en étoient ſur ce ſujet nos connoiſſances, les inductions les mieux liées, les connoiſſances les plus intéreſſantes : il ſe ſervit ſur-tout avantageuſement de l'importante découverte de M. de Haller ſur la préexiſtence du germe du poulet dans l'œuf, à ſa fécondation. M. l'Abbé Spallanzani, habitué à ſuivre pas-à-pas le fil de l'expérience, ſans ſe permettre de le quitter un inſtant, prouva, par des obſervations directes ſur les œufs des grenouilles, des crapauds & des ſalamandres, la même vérité, la préexiſtence des germes de ces animaux à leur fécondation. Il prouva de plus, que ce qu'on appelloit ici des œufs, n'étoit autre choſe que les embryons mêmes dans leurs amnios.

Il eſt peu d'hommes qui apportent à l'étude de la Nature les diſpoſitions heureuſes, mais ſur-tout l'impartialité, cette curieuſe & active indifférence que procure toujours un doute vraiment philoſophique. La plupart au contraire, bâtiſſent avec complaiſance leurs petites hypothèſes d'après des

(1) L'Auteur prie le Lecteur de regarder ce préambule comme un hommage qui n'étoit point néceſſaire dans l'occaſion préſente, mais qu'il a cru devoir aux vertus ; ce qu'on ne reſpecte pas toujours aſſez dans les Ecrits de la nature de celui-ci.

opinions conçues d'avance, indépendamment des faits, & avant d'avoir ſuffiſamment obſervé. Pour de tels Naturaliſtes, une vérité nouvelle eſt communément un coup de foudre ; elle écraſe preſque toujours quelque partie du frêle édifice qu'ils ont élevé en dépit de la Nature. La découverte de M. de Haller, confirmée par les obſervations de M. Spallanzani, a produit cet effet ; la conſéquence qui en ſort naturellement, a anéanti les ſyſtêmes ingénieux formés avant cette mémorable époque. Puiſque le germe préexiſte à la fécondation, il appartient donc uniquement à la femelle ; conſéquence immédiate, néceſſairement liée à ſes prémiſſes ; conſéquence avouée depuis par la Nature même, dans les réponſes réitérées qu'elle a faites au fameux problême phyſique de Brevnius, ſur la certitude d'un androginiſme réel. En effet, s'il eſt de vrais androgynes, comment le germe n'appartiendroit-il pas uniquement à la femelle ?

Tel eſt l'enchaînement des vérités entre elles ; les erreurs ſe nuiſent réciproquement, tandis que les vérités ſe prêtent un ſecours mutuel. Tant qu'on a oublié les idées d'une ſaine Phyſique, au point de croire que des agents purement mécaniques pouvoient former un être ſenſible ; qu'ils pouvoient conſtruire ſucceſſivement des viſcères, qui ſont cependant autant de pièces néceſſairement co-exiſtantes, puiſqu'elles ſe ſuppoſent mutuellement ; tant qu'on a donné au mâle les fonctions principales ; tant qu'on a fait du ſperme une cauſe productrice, il a paru & a dû paroître indiſpenſablement néceſſaire. On a dit, & l'on a dû dire, que l'androgyniſme étoit une chimère : ainſi l'erreur enfantoit l'erreur. Aujourd'hui le Naturaliſte le moins inſtruit ſait que la loi qui établit la néceſſité du concours des deux ſexes, n'eſt rien moins que générale ; que la Nature y a fait de nombreuſes exceptions ; que dans la claſſe des inſectes, dans celle des vers & dans celle des coquillages, il eſt pluſieurs genres dont chaque individu reproduit ſon ſemblable ſans le concours d'un individu mâle ; que la même choſe paroît avoir lieu dans preſque toutes les eſpèces d'animalcules microſcopiques ; que dans pluſieurs d'entre eux la choſe eſt certaine ; qu'on a vu & revu la troiſième, la quatrième, & même la cinquième génération renfermée dans de grands volvox ; que parmi les végétaux dans un aſſez grand nombre de genres, le concours de la pouſſière des étamines n'eſt point du tout néceſſaire à la prolification, comme l'infatigable & pénétrant Abbé Spallanzani l'a encore prouvé par des obſervations auxquelles on n'a rien a répliquer. Voilà les réponſes de la Nature au problême de Brevnius. Ce ſont-là autant de vérités, qui ne paroiſſent plus étranges, quand on ſait que le germe appartient à la femelle, & qui, à leur tour, empêchent de trouver incroyable cette même vérité, qui diſpoſe ſi bien à les recevoir.

Mais n'en reſtons pas là ; ſi l'erreur eſt ſtérile, la vérité doit être féconde. L'intervention du mâle n'étant pas univerſellement néceſſaire, & le germe appartenant uniquement à la femelle, le mâle, en lui fourniſ

ſant ſa liqueur, ne peut donc que produire ſon développement, en lui procurant un ſuc ſtimulant & nourricier. C'eſt donc là le ſeul rôle qu'il puiſſe jouer dans le grand acte de la génération ; conſéquence dont je me ſervirai bientôt.

Ce rôle, tout reſtreint qu'il paroît, quelque infériorité qu'il donne au père vis-à-vis de la mère, à l'égard de l'être reproduit, eſt toujours infiniment noble. Rien n'eſt petit en ce genre ; par conſéquent, toute obſervation qui peut contribuer à faire mieux connoître le ſperme, ou même à faire naître des ſoupçons qui portent à mieux étudier ſa nature, eſt dès-lors intéreſſante, & mérite d'être ſuivie. C'eſt d'après ces réflexions que je me détermine à en entretenir les Naturaliſtes.

Cette liqueur a été examinée avec les yeux les plus exercés, & armés des plus fortes lentilles. MM. Lewenhoëck, Hartſoëcker, Baker, Haller, Spallanzani, en ont vu & revu les animalcules, & ce dernier a, pour ainſi dire, écrit leur hiſtoire ; mais ſans doute le haſard a voulu juſqu'ici qu'on n'obſervât pas aſſez cette précieuſe liqueur au bout d'un certain temps, à l'époque où, encore pure & non putréfiée, devenue tranquille par le repos & la mort des animalcules, elle a perdu aſſez de ſon phlegme par l'évaporation, pour être un peu plus concentrée, mais pas aſſez pour avoir acquis une demi-opacité par ſon épaiſſiſſement. C'eſt cependant alors qu'il faudroit qu'on obſervât le ſperme, c'eſt-à-dire, depuis la douzième juſqu'à la ſoixante-douzième heure de ſon extraction, dans un lieu à l'abri de la pouſſière, dans une chambre où le thermomètre de Réaumur, ſans deſcendre au deſſous du 5e degré (ce qui retarderoit peut-être trop l'évaporation), ne montât pas au-deſſus du 25e (ce qui pourroit la précipiter. Une goutte de ſperme humain, priſe dans ces circonſtances, regardée à une loupe un peu forte, ou mieux, placée au foyer d'un microſcope, paroît contenir quantité de petits criſtaux très-brillants, légers, ſurnageant le liquide, ou y reſtant ſuſpendus. Ils ont la forme de fuſeaux, ou plutôt de cônes oppoſés par la baſe, & dont les côtés, au lieu d'être des lignes droites, ſeroient un peu convexes : ils ſont, les uns ſeuls & iſolés, les autres grouppés. Dans la figure où je les repréſente, les dimenſions ſont celles de leur apparence à un microſcope qui fait paroître le diamètre des objets 180 fois plus grand que nature. Ils ſont, comme on le voit, de grandeurs fort inégales. Leurs dimenſions réelles varient communément depuis $\frac{1}{10}$ juſqu'à $\frac{1}{50}$ de ligne de longueur, & depuis $\frac{1}{50}$ juſqu'à $\frac{1}{100}$ de ligne de diamètre. Quelques-uns ſont beaucoup plus grands, & alors on parvient à les appercevoir à l'œil nu : mais, excepté quelques cas difficiles à prévoir, & par conſéquent à faire naître, les plus gros ne ſe montrent guère que tronqués, & ſouvent ſervant de ſupports aux grouppes que forment aſſez ordinairement les autres. Parvient on, avec une pointe fine, à en tirer quelques-uns du liquide ? on peut, au bout de

cette

cette pointe, les conſerver autant de temps que l'on veut; ce qui prouve qu'ils ne ſont ſujets à tomber ni en déliquium, ni en efflorescence.

L'exiſtence de ces cryſtaux ne me paroit pas une choſe indifférente; ils ſont ſans doute un ſel: or, la deſtination d'un ſel n'eſt pas difficile à deviner ici, d'après le rôle que nous avons vu jouer au ſperme. Cette liqueur devant être à la fois un ſuc nourricier & un ſtimulant, comme nous l'avons dit ci-deſſus; le mucilage qui la compoſe en grande partie, fournira abondamment la portion nourriſſante, & le ſel qu'annonce la préſence des cryſtaux, fournira le *ſtimulus*. Il n'eſt pas étonnant qu'on n'apperçoive ce ſel qu'après une certaine évaporation, parce qu'il ne devient ſenſible que par ſa cryſtalliſation, & que la cryſtalliſation ſuppoſe toujours un certain degré de concentration.

Combien ne ſeroit-il pas intéreſſant de connoître la nature de ce ſel! Mais comment y parvenir?.. Il faudroit que des Naturaliſtes, placés dans des circonſtances où ils puſſent aſſiſter ſouvent à l'ouverture de cadavres récents, profitaſſent de toutes les occaſions pour obſerver la liqueur ſéminale le lendemain & le ſurlendemain de ſon extraction; ou plutôt, il faudroit commencer par employer le ſperme des animaux, qu'on peut ſe procurer plus facilement; il faudroit en raſſembler aſſez pour le ſoumettre à diverſes épreuves chimiques; il faudroit trouver le moyen de le décompoſer & d'en ſéparer les parties filamenteuſe & mucilagineuſe de la partie ſéreuſe dans laquelle ce ſel eſt en diſſolution. Il ſeroit à ſouhaiter que le moyen auquel on auroit recours, approchât de la ſimplicité de celui qu'on emploie pour ſéparer les parties du ſang, ou celles du lait. L'eſprit de-vin, qui paroîtroit d'abord convenir pour remplir ce but, par la propriété qu'il a de coaguler les ſubſtances gommeuſes, ne s'y trouve point propre dans la pratique. Son affinité avec l'eau fait que, ſe combinant auſſi tôt avec la partie ſéreuſe, il agit à peine ſur la partie gommeuſe; il n'en ſépare qu'une légère portion, & ne ſe fait bien ſentir que ſur la partie filamenteuſe: on lui en voit, au microſcope, agiter longtemps les molécules inſenſibles à la ſimple vue; ce qui indique une efferveſcence qui dure plus d'une demi-heure dans un verre de montre; vaiſſeau où la même quantité d'eſprit-de-vin & d'eau gommée ne montre qu'une efferveſcence de quelques minutes.

M. de Haller, de même que les autres Naturaliſtes qui ont obſervé juſqu'ici le ſperme, n'y avoit point apperçu les cryſtaux dont je parle. Cependant il a penſé, comme pluſieurs d'entre eux, à l'analyſer. Il dit que cette liqueur, diſtillée au feu de ſable, a donné du phlegme, quantité d'huile fétide, un peu de ſel volatil, & beaucoup de terre; mais il ne dit point quel étoit ce ſel volatil: ſans doute c'étoit ſimplement celui que donne toute ſubſtance animale décompoſée, c'eſt à-dire, de l'alkali volatil. Mais ce n'eſt pas d'alkali volatil qu'il s'agit ici; il s'agit d'un ſel neutre, cryſtalliſable, preſque indiſſoluble à l'eſprit-de-vin, point du tout volatil, qui,

loin d'être déliquescent, ne se fond que dans une très grande quantité d'eau, & qui existe tout développé dans du sperme où l'alkali ne l'est pas encore : d'ailleurs, je ne crois pas que, par des opérations aussi violentes que de pareilles distillations, on parvienne jamais à connoître la nature d'une liqueur aussi altérable que le sperme, ni la qualité du sel qui lui appartient, & dont la base, si elle est fixe, peut demeurer méconnoissable, & unie à la terre qui reste au fond du vaisseau. Je pense donc qu'il faudroit plutôt, comme je l'ai déjà dit, tâcher d'avoir séparément la partie séreuse, pour rassembler ensuite les cristaux, qui s'y formeroient plus abondamment quand elle seroit séparée du mucilage.

Mais quand même on ne parviendroit pas à connoître la nature du sel ainsi cristallisé, il resteroit toujours les observations les plus curieuses à faire sur la forme des cristaux fournis par le sperme des divers animaux. Tireroit-on de celui de chaque genre, de celui de chaque espèce d'animaux, des cristaux de forme différente ? Les figures de ces divers cristaux se rapprocheroient-elles & s'éloigneroient-elles à mesure que les genres & les espèces se rapprocheroient ou s'éloigneroient ? Y auroit-il, par exemple, entre les cristaux du chien, & ceux du loup ou du renard, ou entre ceux du lièvre & ceux du lapin, des rapports aussi marqués que ceux qui ont lieu entre ces animaux ? En combinant ces observations avec des essais de fécondations artificielles, à la manière de celle de la chienne de M. l'Abbé Spallanzani, n'auroit on pas quelques résultats nouveaux & intéressants ? Il seroit plus facile de les multiplier & de les varier par cette voie, que par celle des accouplements, auxquels souvent on ne peut décider les animaux d'espèces différentes. Ainsi, c'est par ce moyen qu'il faudroit toujours procéder. Si la fécondation artificielle réussissoit sur une femelle dans laquelle on auroit introduit du sperme d'un mâle d'une autre espèce, mais dont les cristaux seroient à peu près les mêmes ; s'il arrivoit ensuite que la même expérience, appliquée à diverses autres espèces plus ou moins rapprochées par la figure de leurs cristaux, réussît communément ; enfin, s'il arrivoit qu'elle manquât toujours, quand les animaux des espèces mises en expérience fourniroient des cristaux d'une forme plus différente, ne seroit-on pas autorisé, jusqu'à un certain point, à conclure ; que l'aptitude ou l'inaptitude de la semence d'un mâle d'une espèce à féconder la femelle de telle ou telle autre espèce, vient de la nature du *stimulus*, qui est ou qui n'est pas approprié au germe sur lequel on veut le faire agir ? Si, au contraire, ces expériences offroient des résultats qui annonçassent que la ressemblance ou la différence des cristaux n'y a aucune influence, ne paroîtroit-il pas vraisemblable que c'est dans les rapports du suc nourricier avec le germe, & non dans ceux du *stimulus*, qu'il faut chercher la possibilité d'une fécondation ?

Je croirois inutile d'insister davantage ; c'est assez pour moi d'avoir mis sur la voie. Je laisse à ceux des Naturalistes qui ont reçu du ciel le rare

& précieux talent de bien interroger la Nature, à imaginer tous les moyens de varier, autant qu'il le faudroit, les expériences en ce genre; à décider des inductions & des conſéquences qu'on pourroit en tirer, & à juger de l'influence plus ou moins grande qu'elles pourroient avoir ſur le myſtère de la génération & ſur la théorie des êtres organiſés.

RÉFLEXIONS

SUR L'ÉCONOMIE DES VÉGÉTAUX;

Par Jean INGEN-HOUZ.

Les végétaux étant deſtitués de mouvement progreſſif, ne peuvent, comme les animaux, aller chercher leur aliment. Deſtinés à paſſer tout le temps de leur vie dans l'endroit même où ils ont pris naiſſance, il étoit néceſſaire qu'ils trouvaſſent dans l'enceinte de l'eſpace qu'ils occupent, tout ce qu'il leur faut pour ſubſiſter. N'étant en contact qu'avec la terre & avec l'air, c'eſt de ces deux ſubſtances qu'ils doivent puiſer la nourriture dont ils ont beſoin. La terre, conſidérée comme telle, abſtraction faite de l'humidité, des ſels & des matières phlogiſtiques dont elle eſt généralement pénétrée, & que les filaments des racines pompent, ne paroît ſervir aux plantes que comme un appui, une baſe ſur laquelle elles ſe fixent d'une manière ſtable, en répandant leurs nombreuſes racines en tous ſens, & ſouvent très-profondément dans la terre. Si nous comparons la petiteſſe de la racine de la plupart des plantes avec leur tronc, leurs branches & leurs feuilles, nous ſerons tentés de croire que les plantes cherchent à expoſer une ſurface infiniment plus grande de leur être parmi l'air, que parmi la terre, à cauſe du beſoin ſupérieur qu'elles ont de l'influence de l'atmoſphère, ſur tout pendant le temps que la chaleur de l'été anime la vigueur de leur végétation. Effectivement, une plante peut vivre ſans terre, mais elle ne ſauroit ſurvivre long temps dans le vuide. Boyle mit une branche de ſaule dans un vaſe plein de terre qu'il avoit peſé exactement. Au bout de cinq ans, cette branche avoit acquis cent ſoixante cinq livres de poids, & la terre n'avoit pas perdu 2 onces du ſien. Cette plante avoit donc puiſé ſa ſubſtance, ou de l'eau dont on avoit arroſée la terre, ou de l'air. Si l'eau, comme telle, a le même uſage dans les végétaux que dans les animaux, ſa principale utilité conſiſtera en ce qu'elle ſert de véhicule aux principes de nutrition, & qu'elle entretient la maſſe des humeurs dans un état de fluidité néceſſaire à l'économie de leur vie. L'eau pure ne contient que très-peu de particules nutritives, ſoit pour le ſupport des animaux, ſoit pour la ſubſiſ-

tance des végétaux ; & l'eau distillée en contient encore beaucoup moins, si tant est qu'elle en possède quelqu'une ; & cependant l'eau distillée suffit seule pour faire croître une hyacinthe, une jonquille, &c., pourvu qu'on laisse jouir ces plantes de l'air. Le fait paroît indiquer que la plante a un plus grand besoin du principe qu'elle puise de l'air, que de celui qu'elle peut trouver dans l'eau. Ceci paroîtra encore plus probable, lorsque nous considérerons que beaucoup de plantes restent en vigueur sans aucune eau. Le *semper vivum tectorum* reste végétant pendant des mois entiers sans eau. Plusieurs plantes des pays chauds, qui croissent dans les rochers les plus arides, sous un ciel ardent qui sèche tout, restent en pleine vigueur, si même il ne pleut pas dans l'espace de plusieurs mois, pendant que beaucoup d'autres plantes de ces mêmes climats se dessèchent & périssent par cette même sécheresse : telles sont les *agave*, les *cartus*, & bien d'autres. La plante appelée *cacalia anteuphorbium*, reste en pleine vigueur, même dans nos serres, pendant des années, & croît luxurieusement sans être arrosée. La raison de ce phénomène paroît, au premier coup-d'œil, difficile à comprendre. Je pense qu'on doit l'attribuer principalement à ce que ces plantes engendrent du froid (comme le font, à la vérité plus ou moins, toutes les autres plantes, tandis qu'elles engendrent de la chaleur pendant la gelée), par lequel l'air en contact avec leur substance, y précipite l'humidité dont l'air atmosphérique paroît contenir en dissolution une quantité d'autant plus grande, qu'il est plus chaud. C'est pour cette même raison que la surface d'une caraffe remplie d'eau à la glace, se charge d'autant plus d'humidité, que l'air en contact avec elle est plus chaud ; de même aussi l'humidité qui se précipite continuellement dans les pays chauds, quoique d'une manière invisible, sur la surface des plantes que je viens de nommer (& plus ou moins aussi sur la surface des plantes européennes), pénètre leur substance & entretient la fluidité nécessaire dans leurs sucs. Mais on se tromperoit, en croyant que l'humidité seule suffit pour entretenir la vigueur des plantes ; il leur faut une autre nourriture ; & c'est l'air qui pénètre les plantes, soit avec l'humidité, soit dans l'état d'air proprement dit, qui n'est cependant jamais sans humidité, quelque réel qu'il soit en toute apparence. Cet air se digère dans la substance de la plante. Le phlogistique, toujours inhérent à l'air atmosphérique, & peut-être encore d'autres principes qui y sont contenus, y demeurent comme nourriture de la plante. Le reste étant privé de ces principes nutritifs, devient ou inutile ou superflu, ou nuisible à la constitution du végétal : mais la plante ne sauroit se défaire de ce superflu, au moins dans l'état d'air déphlogistiqué, qu'à l'aide de la lumière du soleil.

Les plantes n'ont point des réservoirs particuliers, destinés à accumuler les parties superflues, comme les animaux, pour les vuider de temps en temps, & elles n'ont rien qu'on puisse comparer raisonnablement aux pre-

mières voies des animaux, où l'aliment eſt reçu & digéré. Toute la ſurface de la plante, depuis les filaments des racines (qui paroiſſent cependant deſtinés ſpécialement à pomper, comme autant de ſyphons, l'humidité de la terre, & ce qui ſe trouve diſſous dans cette humidité, juſqu'à l'extrémité des feuilles, eſt occupée ſans relâche à abſorber, ſoit de la terre, ſoit de l'air ambiant, tout ce qui vient en contact avec elle, & qui eſt utile à la ſubſiſtance de la plante; & c'eſt auſſi par toute l'étendue de la plante que ſont diſtribués les organes qui ſervent à vuider ou évaporer ce qui eſt devenu ſuperflu. Il me paroît donc plus que probable que la plante ne ceſſant jamais de pomper ſa nourriture, ne ceſſe jamais non plus de rendre ce qui ne convient plus à ſon être; & comme on trouve ſa ſubſtance chargée manifeſtement de deux fluides, l'un aqueux, la ſéve, & l'autre aërien, on ne ſauroit douter, à ce que je penſe, que l'un & l'autre de ces fluides ne ſe renouvellent continuellement; mais l'une & l'autre de ces évaporations des végétaux ſont infiniment plus manifeſtes dans le temps que la lumière du ſoleil anime le mouvement vital de leur organe, ſans cependant ceſſer entièrement en aucun temps, pas même au milieu de la plus ſombre obſcurité: il paroît même que ces deux évaporations vont de pair; c'eſt-à-dire, que l'évaporation aqueuſe, ainſi que l'émanation aërienne, ſont plus fortes que l'aſpiration de ces deux fluides pendant le jour au ſoleil, qu'elles ne ſont pendant la nuit & à l'ombre; & que, dans l'obſcurité, la ſuccion des deux fluides ſurpaſſe l'évaporation, ou au moins l'égale à peu près. Les feuilles de pluſieurs plantes paroiſſent comme épuiſées pendant le jour, & perdent leur élaſticité & leur vigueur très-manifeſtement, quoiqu'on arroſe bien leurs racines. Dès que le ſoleil ſe couche, leurs feuilles commencent à ſe redreſſer de nouveau. Il n'y a peut-être point de plante qui donne des ſignes plus manifeſtes de cette épuiſement dans le ſoleil, que la *cucurbita pepo*. Pendant l'obſcurité de la nuit, lorſque les plantes ſont dans une eſpèce d'engourdiſſement (1), leur évaporation languit beaucoup, tandis que la continuation d'abſorber ne diminue pas en proportion.

Lorſqu'on enferme une plante, par exemple un *ſempervivum tectorum*, dans une cloche ou tube, avec une certaine quantité de mercure, & qu'on laiſſe ce tube renverſé dans un vaſe, contenant auſſi du mercure, dans une place obſcure, on trouvera bientôt les parois du verre enduites d'humidité, ſigne évident que la plante a tranſpiré. Si on place un tel ap-

(1) Un grand nombre de plantes donnent des ſignes non équivoques d'un engourdiſſement très-manifeſte, ou une eſpece de ſommeil qui les ſaiſit dès que le ſoleil ſe couche, & dont elles ſe réveillent aſſez promptement, lorſqu'elles reçoivent de nouveau l'influence de cet aſtre. Parmi ces plantes, ſont les *mimoſæ*, les *caſſiæ*, la *glycyrrhiza*, & beaucoup d'autres qu'on peut trouver dans la Diſſertation qui a pour titre: *de ſomno plantarum*, & qui fait partie des *Amœnitates Academicæ* de Linné.

pareil au ſoleil, on obſervera une tranſpiration beaucoup plus conſidérable. Si on enferme une plante dans un tel vaſe, en mettant ſa racine dans une petite phiole remplie d'eau, on obſervera généralement que l'eau abſorbée ſurpaſſera l'évaporation de la plante pendant la nuit, ou l'égalera à peu près; & qu'au contraire, l'évaporation ſurpaſſera la ſuccion dans le ſoleil. Il faut, dans cette expérience, couper toute communication entre l'eau contenue dans le petit flacon & l'air du vaſe, par le moyen de la cire molle. Pour démontrer que l'évaporation & l'aſpiration aqueuſe ont lieu en tout temps dans les végétaux, il ne faut qu'employer les yeux; mais il n'eſt pas également facile de démontrer ce que j'avance touchant l'évaporation & l'aſpiration aërienne. La raiſon de la difficulté eſt claire; car le fluide aërien n'eſt pas un objet de la vue, comme l'humidité; d'ailleurs, cette émanation aërienne ſe faiſant dans l'air même qui environne la plante, elle ne peut ſe manifeſter à nos yeux de cette manière. On trouveroit la même difficulté de démontrer la tranſpiration aqueuſe d'une plante, ou même celle de notre corps, en les tenant ſous l'eau; car l'humidité qui en ſort indubitablement toujours, ſe confondant alors avec l'eau en contact avec eux, on n'en appercevroit rien. Perſonne ne doute que les poiſſons ne tranſpirent. Il ſeroit cependant aſſez difficile d'en convaincre un homme qui ne ſe contenteroit d'aucunes preuves à cet égard, que de celles qui tombent ſous ſes yeux; il faudroit alors, pour le perſuader, placer un poiſſon qui peut vivre long temps ſans eau, par exemple une anguille, dans un vaſe avec du mercure à ſec.

Il faut donc employer des moyens particuliers, pour démontrer que les végétaux ne ceſſent jamais d'abſorber & d'évaporer un fluide aërien. J'avois cru bonnement, en publiant mon Ouvrage *ſur les végétaux*, que le même fait qui prouve que les plantes évaporent une grande quantité d'air au ſoleil, prouveroit auſſi qu'elles en évaporent au moins une *très-petite quantité* dans l'obſcurité, puiſque toutes les deux aſſertions avoient pour baſe l'expérience. Je trouvois, en plaçant des plantes dans l'eau au ſoleil, beaucoup d'air ramaſſé, & j'en obtenois conſtamment au moins un peu, lorſque je les laiſſois dans l'eau pendant la nuit. Si j'avois prévu qu'on m'eût diſputé le fait, j'aurois allégué d'autres expériences & d'autres raiſonnements, pour en appuyer la réalité. On peut voir, à la fin de la Préface de l'édition françoiſe de mon Ouvrage cité, que je me réſervois de parler plus au long de cette émanation aërienne nocturne des végétaux, & de ſa nature particulière. Il n'a pas dépendu de moi que ce ſecond volume n'ait déjà vu le jour depuis long-temps, puiſque j'en avois les matériaux prêts lorſque je publiois le premier.

En attendant que je puiſſe m'acquitter de mes engagements vis-à vis du Public, j'ai vu avec ſatisfaction, par l'Ouvrage inſtructif de M. *Senebier* (1),

(1) *Mémoires Phyſico-Chimiques ſur l'influence de la lumière ſolaire, pour modi-*

& par plusieurs autres qui en ont été, pour ainsi dire, la suite, qu'il est déjà plus que temps de reprendre ce sujet, que je n'avois qu'ébauché. M. Senebier, en approuvant d'une manière également honorable & flatteuse pour moi, mon opinion sur l'émanation aërienne & salutaire des végétaux exposés au soleil, & leur influence bienfaisante sur la constitution de l'atmosphère, rejette entièrement & sans réserve l'autre partie de mon système; savoir, l'émanation aërienne nocturne des plantes, & leur influence pernicieuse dans l'obscurité sur notre élément. Sa piété paroît même avoir été lésée par cette dernière assertion, qu'il regarde comme peu consolante, & même comme *une calomnie contre la Nature & les Plantes.* Je suis très-éloigné d'être aucunement offensé de cette sentence, quelque sévère qu'elle soit; je suis même persuadé qu'il ne l'a prononcée que par un zèle épuré pour la bonne cause, & nullement pour faire une réflexion odieuse contre moi. Effectivement, on ne calomnie pas la Nature, en disant qu'il y a des vipères venimeuses, des chiens enragés & de l'arsenic, & encore moins, lorsqu'on donne des préceptes pour se garantir de leurs mauvais effets. J'étois même si éloigné de traiter cette émanation mal-faisante des plantes (quoique très meurtrière pour tout animal à poumon qu'on y expose, lorsqu'elle s'est concentrée) comme un désordre dans les loix de la Nature, que je dis à la pag. 50 de la Préface de mon Ouvrage cité, que l'*émanation méphitique des végétaux a un usage très-grand & fort utile dans la constitution de l'atmosphère;* & en disant (à la page 49 de la même Préface) *que l'air commun, exposé à l'influence nocturne des végétaux, est changé, pour une grande partie, en air fixe, & que cet air fixe étant plus pesant que l'air commun, se précipite vers la terre*, Je donnois à entendre assez clairement pour un génie pénétrant, que, selon mon opinion, cet air fixe, dégagé de l'air commun, imprègne la terre d'un principe de végétation qui met les plantes en état de continuer à nous rendre le service important que nous en desirons; c'est-à-dire, à entretenir l'état de l'atmosphère dans un degré de salubrité nécessaire pour notre conservation. *Sapienti pauca* (1). Je dis

---

fier les êtres des trois règnes de la Nature, sur-tout ceux du règne Végétal; *par* Jean Senebier, *Ministre du Saint Evangile, Bibliothécaire de la République de Genève, Membre de la Société Hollandoise des Sciences de Harlem.* A Genève, 1782.

(1) Comme M. Senebier s'est étendu beaucoup sur l'usage de l'air fixe dans l'affaire de la végétation, j'aurois bien souhaité, pour ma propre satisfaction, de trouver une si belle & vraiment ingénieuse théorie plus conforme au resultat de mes recherches qu'elle ne l'est. Par exemple, je n'ai jamais vu que l'eau inhérente à l'air commun, fût chargée d'air fixe, pas même celle qui est contenue dans l'air d'une chambre où plusieurs personnes couchent (j'en ai tiré par des vases remplis de glace au milieu de l'été); je n'ai non plus trouvé que la neige fondue, la rosée ou l'eau de pluie en fussent chargées, pas même pendant le fort d'un orage. J'ai secoué fort souvent toutes ces eaux avec l'eau de chaux, & elles ne l'ont jamais troublée; au lieu que M Senebier les a toujours trouvées chargées d'air fixe. Je diffère encore en opinion avec M. Sene-

même, page 47 dudit Ouvrage, que les plantes, dans certaines circonſtances, corrigent l'air, même pendant la nuit; j'y détaille le cas particulier; j'en donne des exemples, & je ne doute pas que ce cas n'ait lieu dans les endroits bas & marécageux, où l'air eſt rempli des particules ſeptiques, phlogiſtiques, nuiſibles à la vie des animaux.

Quoique je croye avoir prouvé que les plantes répandent réellement dans l'obſcurité, parmi l'air ambiant, un principe, une émanation nuiſible à la vie des animaux, ſi ce principe eſt concentré (comme il l'eſt lorſqu'il ne peut ſe délayer ou ſe répandre dans l'air ouvert); je diſois cependant en même temps, qu'on ne devoit pas s'en alarmer, vu que, dans la nature des choſes, cette émanation méphitique ſe trouve ſi délayée dans la maſſe de l'atmoſphère, qu'elle ne peut aucunement diminuer l'état de la ſalubrité, pas même au milieu des forêts. On peut voir mes idées là deſſus, page 49 de la préface de mon Ouvrage ſur les végétaux, & page 55—58 de l'Ouvrage même.

Voyons à préſent ſi l'opinion de M. Senebier eſt auſſi fondée qu'elle paroît être conſolante. Dans la ſection XIII de la première partie, & dans la ſection VI de la ſeconde partie de mon Ouvrage *ſur les végétaux*, j'enſeigne que les plantes exhalent, à l'ombre & pendant la nuit, une *très-petite quantité* d'air méphitique; une quantité ſi petite, que quelquefois je n'étois pas en état d'en faire un eſſai quelconque (voyez pag. 217 dudit Ouvrage), pas même par une petite bougie; quoique les bocaux que j'employois pour mes expériences continſſent pluſieurs pintes (au lieu que M. Senebier ſe ſervoit communément de cloches qui ne contenoient que 3 pouces cubes d'eſpace), & que j'y miſſe deux poignées pleines de feuilles attachées à leurs tiges. J'avois toujours ſoin de laver les feuilles dans l'eau, pour en détacher l'air atmoſphérique, avant de les enfermer dans l'eau même, & avant de renverſer la cloche. Ces expériences étoient faites au beau milieu d'un été particulièrement chaud, lorſque la végétation, & par conſéquent l'évaporation des plantes étoit vigoureuſe. Si d'autres Phyſiciens, en répétant cette expérience, n'ont obtenu abſolument aucun air, cela ne prouve rien contre les faits que j'ai détaillés; car il ſe peut que l'eau dont ils ſe ſont ſervis ait été moins chargée d'air par ſa nature,

---

nebier, ſur la nature de l'air qui exiſte dans les plantes, & qui ſe change en air déphlogiſtiqué au ſoleil. M. Senebier croit que l'air contenu dans les végétaux y exiſte ſous la forme d'air fixe. J'ai trouvé en général, que l'air exprimé des feuilles bien végétantes, des fruits & des racines, eſt de l'air commun. Celui qu'on exprime des végétaux un peu flétris, contient un tant ſoit peu d'air fixe. Celui que j'ai exprimé de la *beccabunga* & de la grande joubarbe, étoit meilleur que l'air commun; celui des feuilles de noyer étoit phlogiſtiqué, mais ſans air fixe. L'air qu'on obtient des végétaux par l'ébullition, peut être regardé comme engendré par la chaleur, tout comme il ſe produit par la fermentation & la putrefaction.

que

que celle dont je me ſervois en Angleterre, & dont je me ſers encore à Vienne en Autriche, & par conſéquent, qu'elle ait abſorbé cette *très-petite quantité* d'air que les plantes avoient réellement exhalée. Si un fait, dont le réſultat étoit oppoſé à celui de mes expériences, ſuffiſoit pour renverſer mon ſyſtême, on pourroit également m'objecter, & on l'a déjà fait, que les végétaux ne fourniſſent aucun air, même au ſoleil, lorſqu'on les enferme dans une cloche remplie d'eau, dont on a expulſé tout air par une ébullition de pluſieurs heures; & par conſéquent, que l'air obtenu par le moyen des plantes miſes au ſoleil dans l'eau commune, n'étoit que de l'air qui étoit contenu dans l'eau. J'ai démontré ailleurs, que la raiſon pourquoi les feuilles miſes dans une eau qui ne contient que peu ou point d'air, n'en fourniſſent point au ſoleil, eſt que ces eaux, outre qu'elles ſont nuiſibles à la conſtitution des plantes, abſorbent avidement l'air qui vient en contact avec elles. Si on veut être convaincu de la vérité de ce que j'avance ici, on n'a qu'à enfermer pendant une ſeule nuit une plante quelconque bien vigoureuſe dans un bocal d'eau qu'on a dépouillé de tout air par une ébullition de trois ou quatre heures, on n'y trouvera le lendemain, il eſt vrai, aucune bulle d'air, & cependant, il eſt aiſé de ſe convaincre que cette plante en a réellement évaporé. On le trouvera dans l'eau en l'échauffant, après en avoir ôté la plante. Comme les végétaux ne ceſſent jamais d'évaporer & d'abſorber le fluide aérien, tout comme ils ne ceſſent jamais d'évaporer & d'abſorber l'humidité, il paroît naturel qu'ils abſorberont de l'air, lorſqu'on les enferme dans une eau qui en ſeroit ſurchargée, & alors, ils pourroient en fournir dans cette même eau une portion plus grande que dans l'eau commune de ſource, telle que celle que j'ai employée, & qui en eſt généralement à peu près ſaturée: mais ſi, au contraire, l'eau eſt privée de tout air, ou en contient très peu, ce ſera elle-même qui pompera l'air de la plante. Je viens de prouver que cette doctrine eſt conforme aux loix de la Nature; mais je l'ai prouvé plus amplement dans un Mémoire imprimé dans les Tranſactions Philoſophiques.

J'ai des faits (je compte les publier dans mon ſecond volume ſur les végétaux), qui me paroiſſent indiquer aſſez clairement, que les plantes répandent une quantité d'air déphlogiſtiqué bien plus grande, lorſqu'elles reſtent dans leur ſituation naturelle dans l'air ouvert, que lorſqu'on les couvre d'eau, & par conſéquent, qu'elles évaporent de même plus de fluide aérien dans l'obſcurité à l'air ouvert, que lorſqu'elles ſe trouvent enfermées dans nos boyaux. Je n'ai pas même douté de ce que j'avance ici, lorſque j'obſervois par les expériences détaillées dans mon Ouvrage, que ces émanations ont réellement lieu à la lumière & dans l'obſcurité; mais il me manquoit alors des preuves directes pour le conſtater. Effectivement, n'eſt-il pas probable que les plantes, dont la deſtination eſt de vivre au milieu de l'air libre, ſe trouvent gênées dans toutes leurs fonctions, lorſ-

qu'elles ſont couvertes d'un fluide infiniment plus réſiſtant que leur propre élément, le fluide aérien, &, ce qui eſt plus, un fluide, qui, n'ayant que peu ou abſolument point d'élaſticité, ne cède qu'à une force conſidérable? Une plante, par exemple, une joubarbe couverte de mercure, ne paroît pas tranſpirer la moindre humidité manifeſte, durant tout le temps qu'elle y reſte en vie, parce que ce fluide métallique, preſſant ſur toute la ſurface du végétal, obſtrue ſes pores, & empêche en grande partie, ou entièrement, l'iſſue de cette humidité. On ne pourroit cependant pas conclure de ce fait, que les végétaux ne tranſpirent aucune humidité lorſqu'ils ſont couverts d'eau. Quoiqu'on puiſſe démontrer beaucoup moins à l'œil la tranſpiration des plantes pendant qu'elles ſont couvertes d'eau, que lorſqu'elles ſont couvertes de mercure; à plus forte raiſon ne devroit-on nullement conclure que les plantes ne tranſpirent aucun fluide aérien dans l'état de nature, lors même qu'on n'obſerveroit aucun indice manifeſte à nos yeux d'une telle émanation, lorſque la plante eſt couverte d'eau. Je dis à plus forte raiſon, parce que la différence de la gravité ſpécifique eſt bien plus grande entre l'air & l'eau (étant comme 1 eſt à 1000), qu'entre l'eau & le mercure, qui n'eſt que comme 1 eſt à $13\frac{1}{2}$.

Il paroîtra peut-être un jour fort ſingulier que, dans notre ſiècle éclairé, on ait pu nier abſolument toute évaporation d'un fluide aérien des végétaux par la ſeule raiſon qu'on ne la voit pas, tandis qu'on eſt aſſez perſuadé que, ſi elle exiſtoit, elle ſeroit également inviſible à l'air ouvert. Ceux qui ont lu avec attention les Ouvrages de *Boyle* & de *Hales*, ne peuvent douter que les végétaux ne contiennent une quantité conſidérable d'air. On en peut exprimer une bonne portion par une opération aſſez ſimple, en preſſant un végétal quelconque dans la main ſous l'eau. Lorſqu'on place une plante couverte d'eau ſous la cloche d'une pompe pneumatique, & qu'on la vuide, on voit une quantité ſurprenante de bulles d'air forcer un paſſage à travers ſes pores, & paſſer à travers l'eau dans la cloche, parce que la preſſion de l'atmoſphère étant ôtée de la ſurface de l'eau, dont chaque pouce cubique ſupportoit un poids équivalent à environ quinze livres, l'air contenu naturellement dans la plante, exerce ſon élaſticité contre la ſeule réſiſtance de l'eau, & ſe fait jour avec force. Lorſqu'on enferme une plante vivante ſans eau ſous une telle cloche, il faut une pompe pneumatique très-forte pour produire dans la cloche un vuide qui ne ſera même jamais parfait, parce que l'humidité & l'air que la plante exhalent, l'empêchent. Pourroit-on croire, avec vraiſemblance, que, pendant qu'on ne doute aucunement du renouvellement continuel des ſucs dans les plantes, le fluide aérien, plus ſubtil & plus corruptible que les ſucs, ne ſe renouvelât jamais? N'eſt-il pas plus raiſonnable de croire que l'un & l'autre de ces fluides ſont dans une fluctuation continuelle dans les végétaux vigoureux, & ſe renouvellent l'un

cõmme l'autre en tout temps, ſi on n'y met aucun obſtacle ? L'eau paroît en être un plus ou moins grand. Comme il ſeroit difficile de convaincre un aveugle du renouvellement continuel d'humidité dans les plantes ; ainſi, il me paroît également difficile de nous convaincre de la réalité de leur évaporation & attraction aérienne, à l'égard deſquelles nous ſommes tous des aveugles : & vraiment c'eſt un bonheur pour nous que l'air ſoit un fluide tranſparent & inviſible.

Il me paroît aſſez naturel qu'une plante qui eſt dans une ſituation où elle ne peut ſe raſſaſier d'air, ne puiſſe en évaporer une ſi grande quantité, que lorſqu'elle peut continuellement réparer ſa perte. C'eſt par cette raiſon qu'une plante ou une branche ſéparée d'une plante, & ſéparée de tout contact avec l'eau, donne bientôt des ſignes non équivoques d'épuiſement, parce que la tranſpiration, qui ne ceſſe jamais, n'eſt pas réparée par une aſpiration proportionnée. Plongez la tige dans l'eau, & vous verrez bientôt les feuilles ſe redreſſer de nouveau. L'évaporation aérienne ſe comporte de même ; elle ne ceſſe pas entièrement, quoique la plante ſe trouve dans une ſituation où elle ne pourroit abſolument abſorber aucun air, ni même aucun fluide aqueux, pour remplacer le fluide aérien qu'elle perd continuellement : voici le cas. Rempliſſez de mercure un tube aſſez large, de 28 à 30 pouces de longueur ; faites monter toutes les bulles d'air qui peuvent s'être attachées aux parois du tube, enſuite fermez très exactement l'ouverture de ce tube, & tournez-le en plongeant ſon orifice ſur le champ dans ue baquet rempli de mercure ; faites-y monter une ou deux plantes de jonbarbe, *ſemper vivum tectorum*, après les avoir tournées pluſieurs fois ſous le mercure, afin de les dégager de tout air qui pourroit reſter entre ſes feuilles. On trouvera au haut du tube, qui eſt alors un vrai baromètre, un vuide aſſez parfait. Les plantes y étant montées, déprimeront bientôt très-viſiblement le mercure, par l'air élaſtique qu'elles fourniront, & on ſera convaincu que c'eſt un véritable fluide aérien qui eſt la cauſe de la dépreſſion du mercure, en renverſant ce tube dans un grand baquet d'eau, & en faiſant monter l'air ainſi obtenu dans un vaſe plein d'eau, qu'on tient renverſé ſur l'orifice du tube, pour le recevoir. On trouvera cet air être en partie air fixe, & en partie air inférieur en qualité à l'air commun.

Dans le cas que je viens de détailler, on obſerve manifeſtement une portion d'air produit par la préſence de la plante ; mais lorſqu'on place une jonbarbe à ſec dans un tube où il y a une quantité d'air commun, ſoutenu ſur du mercure, on obſervera un phénomène contraire en apparence à celui que je viens de détailler. Le volume d'air enfermé avec la plante commencera d'abord à diminuer pour peu de temps, & bientôt après on le verra augmenter manifeſtement, même au milieu des ténèbres. (Au ſoleil, ce volume d'air augmentera dabord, non ſeulement en apparence, par la raréfaction due à la chaleur, mais en réalité). La raiſon de

cette diminution du volume d'air au commencement, paroît dépendre de ce que la plante transpire dans l'obscurité un fluide aérien phlogistiqué, qui décompose l'air enfermé avec elle, & le change en air fixe. Cet air fixe étant absorbé par l'humidité qui s'exhale en même temps de la plante, il faut que le volume de l'air se rétréciſſe aussi long-temps que cette humidité peut en imbiber : mais une si petite quantité d'humidité étant bientôt saturée d'air fixe, refuse d'en absorber davantage. La transpiration méphitique de la plante ne cessant pas dans l'obscurité, la décomposition de l'air enfermé avec elle, va toujours en augmentant ; & en proportion, une plus grande quantité d'air fixe est produite, lequel ne peut plus être imbibé par l'humidité que la plante fournit toujours, vu que sa transpiration aqueuse languit bientôt dans un endroit si resserré, où il n'y a aucune eau que la plante ne puisse pomper.

La perspiration aérienne méphitique ne languit pas si-tôt dans ces circonstances, parce que la plante y trouve pour un temps assez d'air à aspirer, pour balancer à peu près celui qu'elle évapore. Mais la plante ne trouvant, au bout de quelque temps, plus rien dans ce petit volume d'air qui puisse contenter son avidité absorbante, cesse d'en aspirer, sans cependant cesser tout à-fait de transpirer. La plante, dans la situation que je viens de détailler, agit comme les animaux, lorsqu'ils ne trouvent plus rien pour assouvir leur faim & leur soif ; elle s'épuise par les vuidanges. La quantité d'air enfermée avec la plante, doit donc bientôt augmenter, & elle augmentera continuellement. On peut cependant se convaincre assez facilement que la fermentation n'a aucune part, au commencement, à cette augmentation de volume ; car, si on ôte la plante de cette situation gênante, lorsque l'augmentation du volume d'air est déjà commencée, on la trouve encore très-végétante.

Si, au lieu d'enfermer ainsi une plante par le mercure, on l'enferme avec de l'eau, le volume d'air diminue pendant beaucoup plus long-temps, & elle ne cesse quelquefois pas pendant trois ou quatre jours ; quelquefois même elle continue de se contracter jusqu'à ce que l'économie de la plante soit, par une situation aussi contraire à sa nature, notablement dérangée. La raison de ce phénomène me paroît assez claire. La plante ne méphitise guère moins l'air enfermé avec elle sur l'eau que sur le mercure ; mais l'eau étant en état de se charger aisément de tout l'air fixe qui s'engendre, & qui est en contact avec elle, le volume d'air peut toujours continuer à s'amoindrir, s'il y a de l'eau en quantité suffisante. Ainsi, lorsqu'on trouve le volume d'air enfermé avec une plante dans l'obscurité, diminué, on ne peut nullement en conclure que la plante l'a absorbé. Celui qui, ignorant la vertu d'absorber l'air fixe que l'eau possède, enfermeroit une quantité connue de cet air avec de l'eau, & y placeroit, soit une pièce de monnoie, soit un corps quelconque, pourroit, en observant la grande diminution de cet air, en inférer que la pièce de mon-

noie l'a abſorbé, avec le même droit qu'on a déjà inféré de la diminution du volume d'air enfermé avec une plante dans l'obſcurité, que la plante l'avoit abſorbé. Cette concluſion ne peut venir que de l'ignorance de la faculté des plantes de changer l'air reſpirable en air fixe, que je leur ai trouvée, & de la faculté de l'eau de s'imprégner d'air fixe en contact avec elle. On peut au moins conclure, par ce qui vient d'être dit, que la diminution du volume d'air enfermé avec une plante dans l'obſcurité, n'eſt en aucune manière une preuve que la plante l'a abſorbé.

M. Senebier penſe que toute émanation méphitique des végétaux déſigne une décompoſition de la plante, & paroît être très-perſuadé que, dans le cas ci-deſſus mentionné, la plante même, ou du moins quelques-unes de ſes feuilles ſont en fermentation, & par conſéquent deſtituées de végétation. J'ai lieu de croire cependant, qu'il ſera déjà convaincu lui-même de s'être trompé à cet égard, par cette ſeule réflexion, que les feuilles végétantes, ou une plante entière, après avoir été enfermées pendant toute la nuit avec une quantité d'air qu'elles auront rendu abſolument meurtrier, ſont encore en état de donner le lendemain, en les expoſant dans l'eau au ſoleil, du très-bon air déphlogiſtiqué, que M. Senebier lui-même prend pour l'*air de la végétation*. Mais ſi, au lieu de couvrir d'eau cette plante le lendemain, on l'expoſe avec le même air au ſoleil (après s'être aſſuré que cet air en eſt méphitiſé), elle réabſorbera tout le phlogiſtique qu'elle avoit exhalé pendant la nuit : on n'y trouvera plus d'air fixe qui aura été abſorbé par l'eau, & peut-être en partie auſſi par la plante; & elle aura ainſi bientôt réparé tout le dégât qu'elle avoit cauſé. On peut voir le détail de ces expériences dans mon Ouvrage ſur les végétaux.

Si l'expérience que je viens d'alléguer ne ſuffit pas, dans l'eſprit de tous les Phyſiciens, pour démontrer que l'exhalaiſon méphitique des végétaux dans l'obſcurité n'eſt aucunement due à la décompoſition ou à la fermentation de la plante entière, ou de quelques-unes de ſes feuilles, mais au contraire à la vigueur de la plante, on s'en convaincra pleinement, en enfermant une plante entière quelconque en pleine vigueur ſous une cloche pendant la nuit, en la laiſſant dans ſon pot à fleurs, & en mettant un peu d'eau ſur le plat ſur lequel la cloche eſt renverſée, pour empêcher toute communication entre l'air enfermé dans la cloche & l'air du dehors. On trouvera la plante n'avoir rien ſouffert, & avoir pourtant méphitiſé l'air avec lequel elle a été enfermé, & cette méphitiſation d'air ſera plus ou moins conſidérable, à proportion du volume de la plante, comparé avec le volume d'air ſur lequel elle a agi, & en partie auſſi en raiſon de la nature particulière de la plante.

C'eſt vraiment avec peine que je me trouve forcé d'alléguer de nouveau des preuves pour conſtater l'influence mal-faiſante des végétaux ſur l'air dans l'obſcurité, puiſqu'on peut s'en convaincre en tout temps, en été, & en tout lieu, & ſans autre inſtrument qu'un gobelet, une plante, un bou-

quet, des fleurs ou quelque fruit, & un peu d'eau à mettre sur l'assiette sur laquelle on tient le gobelet renversé. Après avoir laissé cet appareil pendant la nuit, ou dans un endroit obscur pendant le jour, on plonge le tout dans un baquet d'eau : on ôte la plante ; & après avoir appliqué de nouveau l'assiette contre le bord du gobelet, on le renverse sous la surface de l'eau, & on plonge dans le gobelet, au même moment qu'on retire le plat, une bougie ou un petit morceau de bois allumé, qui s'y éteindront sur le champ. Si on veut y introduire un animal quelconque, comme une souris, moineau, &c., il faut l'y mettre à travers l'eau, pendant que les bords du gobelet se trouvent encore sous sa surface. Je suis cependant bien éloigné de m'étonner de la difficulté avec laquelle cette découverte est reçue des Physiciens, avant de l'avoir mise à l'épreuve, puisqu'on n'y avoit encore jamais pensé, & que la chose, au premier coup-d'œil, paroît réellement très-extraordinaire: moi-même, après la première expérience, pouvois-je à peine en croire mes yeux.

Cette faculté des végétaux de méphitiser l'air dans l'obscurité, est si grande, qu'une plante est en état de corrompre d'une manière manifeste plus de cinquante fois son volume d'air. Une plante quelconque, bien vigoureuse, enfermée en été avec un volume d'air commun dix fois plus volumineux que la plante même, le méphitise tellement dans une seule nuit, qu'il en devient le poison le plus actif qui existe peut-être au monde ; car un animal quelconque à poumon, qu'on y introduit, y trouve sa destruction dans l'espace de peu de secondes. Il y a des plantes dont le pouvoir à cet égard est fort au-dessus des autres. Les fruits, les racines & les fleurs surpassent de beaucoup les plantes en cette force destructive. Je reprendrai peut-être cette matière dans le second tome de mes Expériences sur les végéteux.

Etant très-persuadé qu'on ne peut offenser personne d'opinion différente, en mettant devant le public, sans ambiguité & sans amertume, ses propres opinions & ses expériences, je proteste de ne lire rien avec plus de plaisir que des réflexions & des expériences opposées aux miennes, dans l'espérance de les trouver rectifiées. De la collision des opinions, résulte souvent la lumière ; & en tout cas, les connoissances ne sauroient qu'y gagner. Je ne puis donc voir qu'avec satisfaction mon système contrarié par les hommes les plus respectables & les plus éclairés, tels que MM. Senebier, Priestley & Cavallo. Ces deux derniers nient absolument toute émanation d'air des végétaux, même au soleil. Leur opinion est, que l'air obtenu dans l'eau dans laquelle on expose les plantes au soleil, n'est que l'air qui étoit contenu auparavant dans l'eau, & qui se met, sous la forme de bulles, sur la surface des plantes, tout comme il se met sur la surface d'un métal, d'un morceau de drap, &c. M. Cavallo va plus loin, en soutenant que l'air, exposé à l'influence nocturne des végétaux, n'en souffre aucune altération. Je ne sais ce que M. Priestley

penſe ſur cet article, car il n'en fait aucune mention dans ſes Ouvrages. Il me paroît cependant, qu'il eſt de toute néceſſité de s'être premièrement aſſuré que les plantes ne corrigent pas l'air gâté, & n'améliorent pas l'air bon dans l'obſcurité, avant de pouvoir conclure que le pouvoir des végétaux de corriger le mauvais air & d'améliorer le bon, eſt dû *excluſivement à la lumière du ſoleil*, & non à la végétation, comme telle, qui a lieu en tout temps. Mais pour s'aſſurer que cette influence bénigne n'a pas lieu dans l'obſcurité, il étoit néceſſaire d'avoir examiné la nature de l'air expoſé à l'action des plantes dans l'obſcurité; & en l'examinant, on n'auroit pu manquer de voir que la préſence des plantes l'avoit rendu nuiſible à la vie des animaux. Il me paroît donc que le profond ſilence de tous les Ecrivains, avant moi, ſur l'influence mal-faiſante nocturne des plantes ſur l'air, équivaut à une démonſtration qu'on n'avoit pas ſeulement ſoupçonnée, que l'influence bénigne des végétaux ſur notre élément, étoit due *à la ſeule lumière du ſoleil*. Ceux qui refuſent ouvertement aux plantes toute émanation malfaiſante, me font certainement le plus d'honneur à cet égard.

C'eſt à M. Prieſtley ſeul que nous devons la grande découverte, que les végétaux poſsèdent le pouvoir de corriger l'air mauvais, & d'améliorer l'air commun; c'eſt lui qui nous en a ouvert la porte. J'ai été aſſez conſtamment attaché à ce beau ſyſtême, dans le temps que lui-même, par trop peu de prédilection pour ſes propres opinions, paroiſſoit chanceler. On peut voir, dans la Préface de mon Ouvrage ſur les végétaux, combien mon eſprit étoit, depuis 1773, occupé des idées que je formois ſur la manière dont ce merveilleux ouvrage s'opéroit. Je brûlai d'envie, depuis ce temps, de parcourir le vaſte champ dont j'entrevoyois les beautés, & dont je voyois la route ouverte. Très-éloigné de n'y avoir pas penſé avant que je miſſe la main à l'ouvrage en 1779, il ne me manquoit que l'occaſion favorable de réaliſer, par des expériences, les différentes idées que je m'étois formées ſur la nature de cette influence des végétaux. Je m'obſtinai à chercher, de toutes les manières imaginables, l'objet qui m'avoit occupé depuis tant d'années; & en cherchant, même dans les ténèbres, ce que j'eſpérois d'y pouvoir trouver, la lumière à la fin s'ouvrit à mes yeux.

ERRATA.

Dans le Cahier de Mai 1784, *pag.* 344, *lign.* 28 : Pluſieurs ſels parfaitement neutres, poſſedent la même qualité que les acides, *liſ.* les ſels neutres dans leſquels l'acide prédomine, poſſedent la même qualité.

SUITE DU MÉMOIRE

DE M. DU CARLA,

SUR LES NUAGES PARASITES.

M. FORSTER, dans le second Voyage du Capitaine Coock, nous dit ceci mot à mot. Il s'agit d'une baie, qu'ils appelèrent *Duski obſcure*, ſituée preſque ſous nos pieds, à la pointe ſud-oueſt de la Nouvelle-Zélande méridionale. *Le temps fut nébuleux pour nous, ſans pluie; mais arrivant au vaiſſeau, l'on nous dit qu'il avoit plu ſans relâche. Nous fîmes ſouvent cette remarque dans cette baie Duski. Les hautes montagnes de ſa côte ſud..... occaſionnent probablement cette différence dans l'atmoſphère. Ces montagnes étant toujours couvertes de nuages, & le navire ſe trouvant par-deſſous, il étoit expoſé aux vapeurs qu'on voyoit ſe mouvoir avec différents degrés de viteſſe ſur le banc des collines qui enveloppoient d'un brouillard blanc à demi-opaque les arbres ſur leſquels elles paſſoient, & ſe convertiſſoient enſuite en brume, en pluie, qui nous mouilloient juſqu'aux os. Les Iſles dans la partie ſeptentrionale de cette baie, qui n'ont pas de collines pour attirer les brouillards, les laiſſent paſſer librement juſqu'aux Alpes couvertes de neige. Le brouillard continuel qui nous environnoit, cauſoit dans tout le navire une humidité mal-ſaine, & gâtoit notre collection de plantes. Le bâtiment, mouillé ſi près de la côte, étoit couvert par des bois. Dans le beau temps même, nous vivions dans l'obſcurité; il nous falloit allumer des flambeaux à midi.* (*Second Voyage de Coock, in* 4°. *tom. I, pag.* 168.) Voilà pour le nuage paraſite; voici pour les hauteur & configuration de ces montagnes.

Coock nous dira que *pluſieurs de ſes Officiers ayant gravi ſur le pic de la caſcade, près de cette baie & ſur cette pointe, n'apperçurent que des montagnes ſtériles, couvertes de neige, de rochers eſcarpés, & d'affreux précipices ſéparés par des abîmes, pag.* 188. Le 23 Avril 1773, qui répond à notre 23 Octobre, temps où la neige n'a point de conſiſtance chez nous, partout où elle n'eſt point permanente, la latitude eſt environ 45 deg. 45 min. un peu moindre que celle d'Aſtracan, Veniſe, Lyon, la Rochelle. Puiſque ces montagnes étoient couvertes de neige dans cette ſaiſon & à cette latitude, elles devoient être fort hautes. Coock nous avoit même dit, dans ſon premier voyage, que *la neige, vue ſur ces montagnes le* 10 *Mars, y eſt en grande maſſe dès la création du monde* (*Voyage des Anglois, tom. III, pag.* 239 *& ſuiv.*), & ce 10 Mars répond à notre 10 Septembre

Septembre en Guienne, en Lombardie. Or, dans cette partie, on ne trouve guère que le Mont-Blanc de neige, & les hauteurs qui lui ressemblent dans les Alpes. Or, le Mont-Blanc ayant 2450 toises, les montagnes de la baye Duski se rapprochent beaucoup de cette élévation, si elles ne la surpassent. Voila ce que nous pouvons déduire des faits rapportés par Cook, dont le sentiment, déterminé par toutes les circonstances locales, est que ces neiges sont là depuis la création du monde, & y sont en grande masse; ce qui caractérise les plus forts glaciers & une élévation rare.

Voilà donc des montagnes qui vont porter bien haut la température des souterrains. L'effluve igné doit donc y être bien violent. Quant à leur configuration, elle est horrible, c'est-à-dire, qu'elles offrent beaucoup de vallées profondes, étroites, une surface énorme, comparativement à leur base; car être horrible, c'est, pour des montagnes, avoir une grande surface. Or, si l'émersion souterraine est proportionnelle aux surfaces, nous avons un second motif de la regarder comme bien impétueuse; par conséquent, la vîtesse ascendante de la colonne aérienne assise sur sur ces montagnes, doit être fort considérable, sa secrétion très-épaisse, ses pluies très-abondantes. Reprenons la narration de M. Forster.

Le temps fut nébuleux pour nous, sans pluie. Forster avoit été faire une excursion à quelques milles du vaisseau, le jour dont il parle. En s'éloignant du navire, & par conséquent des montagnes qui se dressoient auprès de lui, Forster alloit vers les bords de cette colonne aérienne, assise au dessus & autour de la hauteur, & qui, graviſſant continuellement au zénith, déposoit sans cesse ses parties hétérogènes, qui devenoient brouillard, nuage, bruine, pluie, & couvroit d'épaisses ténèbres un local environné de toute la splendeur du midi. Le brouillard & l'eau ne tomboient qu'auprès de la montagne, parce que l'air ne montoit qu'auprès d'elle. C'étoit la seule scène de l'effluve igné, des brouillards & des ténèbres. Forster se trouvoit *vers la partie septentrionale, qui, n'ayant pas des collines élevées, laissoit passer les brouillards jusqu'aux Alpes*, centre, base & matrice de cette colonne ténébreuse. Ces brouillards passants étoient les vapeurs ordinaires formées au loin dans l'atmosphère, & que celle-ci entraînoit horizontalement par tous les rumbs vers la montagne. Ces brouillards, toujours affluents vers cette hauteur, s'accumuloient autour d'elle. S'élevant ensuite au dessus, en devenant eau, & avec la colonne ascendante où ils s'étoient ensevelis, ils étoient grossis par la secrétion vive de cette colonne, qui, en s'élevant, déposoit tout ce qu'elle contenoit, & comme menstrue, & comme milieu, d'où résultoit une obscurité dont la nuit seule peut nous fournir quelque idée; car jamais orage ne nous força d'allumer des flambeaux à midi, pour nous entrevoir dans la campagne. Ce noir brouillard, toujours fondant, toujours renouvellé, devenoit eau, & *mouilloit jusqu'aux os.* Ces vapeurs ne fai-

ſoient que paſſer ſur la tête de Forſter, pour aller au rendez-vous commun. Leur paſſage rendoit le ciel nébuleux, & ne donnoit point de pluie, à l'Obſervateur s'entend, parce qu'elles ne s'élevoient point encore; leur mouvement n'étoit dans ce moment qu'horizontal.

Mais lorſque Forſter rentroit dans la colonne aſcendante, pour aller au navire, il retrouvoit la pluie & les ténèbres, & la diſtance entre elles & la ſérénité n'étoit que de quelques milles.

La ſecrétion s'opéroit ſi vîte dans cette colonne, que l'air même renfermé dans les armoires du navire, mouilloit & faiſoit pourrir cette collection de plantes, fruit de leur courage, de leur induſtrie & de leur perſévérance. On avoit beau renfermer ces plantes avec un ſoin extrême ſous pluſieurs enveloppes, l'air extérieur trouvoit toujours des ouvertures imperceptibles, au travers deſquelles il alloit circuler dans les caiſſes. S'y trouvant ſous une colonne raréfiée, & par conſéquent plus légère, cet air, moins comprimé, ſe diſtendoit ſur le champ, & perdoit à meſure ſa qualité de menſtrue & de milieu: il cachoit une partie de l'eau qu'il avoit tenue juſqu'alors ſuſpendue, & dont ces plantes s'emparoient pour ſe diſſoudre.

Par exemple, la charge que ſoutenoit cet air, avant d'entrer dans la colonne aſcendante, étoit 1000, & devient 99, lorſqu'il eſt parvenu horizontalement ſous cette colonne, en raſant la terre. Cet air, en vertu de ſon reſſort toujours vivant, acquiert donc un volume plus grand de 0,01 dans les armoires, & perd conſéquemment, ſelon M. Lambert, 0,01 de ſa force aſpirante, 0,01 de l'eau qu'il tenoit en diſſolution, & c'eſt préciſément cette eau qui dépoſoit parmi les plantes.

L'air qui afflue horizontalement vers ces montagnes, vient de ſe ſaoûler ſur cet océan, qui couvre un hémiſphère preſque entier. Cette ſaturation réſulte des principes que j'ai établis dans le Journal de Phyſique, Décembre 1781: auſſi, ne peut-il s'élever auprès de ces hauteurs, ſans les couvrir d'eau & de ténèbres. L'air aſſis ſur cette zélande, étant continuellement renouvellé par cet air ſaturé, contient de l'eau; il faut que toute cette eau retombe ſur cette Iſle dans le temps que cet air employé à franchir la région des vapeurs. Une autre Iſle également élevée, mais qu'entoure une petite mer, recevra ſouvent un air peu ſaturé; il s'élevera ſur elle, ſans l'inonder. A plus forte raiſon, une haute montagne méditerranée ſoulevera ſon air, ſans en recevoir beaucoup d'eau, parce qu'il vient de dépoſer partie de ſa charge ſur les chaînes moindres qu'il a franchies. La baye Duski eſt donc dans une poſition très-propre à groſſir & perpétuer le nuage paraſite. Ses montagnes ſont très-hautes, très-hideuſes: l'air y gravit en quittant la mer.

Les hautes montagnes, ajoute Forſter, *le long du côté ſud de la baie, occaſionnent probablement cette différence*, les ténèbres & l'humidité au ſud de la baye, la ſérénité au nord; c'eſt-à-dire, qu'il avoit fait ailleurs &

ſouvent la même obſervation. Le voiſinage des montagnes fort hautes, vues par Forſter, avoit toujours été modifié de même : c'eſt une règle qu'il ſuppoſe univerſellement reconnue. La montagne attirant à elle tous les nuages, devient comme le crible de l'horizon. Ses ténèbres ſont la maſſe réunie de toutes les ombres. Ne nous étonnons donc point de ſon état lugubre, tandis que le ciel eſt brillant au loin.

Coock nous dit auſſi: *Les pluies preſque continuelles de la baie Duski, n'arrivent peut-être que dans la ſaiſon où nous étions; mais la ſituation de ce pays, l'élévation conſidérable, & la proximité des montagnes feroient croire qu'il y pleut beaucoup dans tous les temps, pag.* 211. Coock eſt donc prévenu, comme Forſter, de la propriété qu'ont les montagnes plus hautes de produire plus de pluie. C'eſt ainſi que d'un fait local, ces deux hommes font une loi, ou plutôt ils ſuppoſent cette loi reçue, puiſque c'eſt par elle qu'ils expliquent le fait; & Coock anticipe, comme par inſtinct, ſur le temps où cette théorie devoit être développée, en ſpécifiant les trois circonſtances; *ſituation* de l'Iſle au milieu d'une vaſte mer; *élévation* de ces montagnes, qui ſuppoſe une émerſion violente du feu ſouterrain; *proximité* de ces montagnes & de la mer, qui fait que l'air affluent gravit avec toute la charge poſſible, & il croit que tout le monde s'attend à trouver la permanence & la force du nuage par-tout où ſe trouveront ces trois circonſtances.

Ce récit de Forſter & de Coock, renferme huit caractères des nuages paraſites; 1°. des montagnes exceſſivement élevées; 2°. exceſſivement hideuſes; 3°. la permanence du nuage, puiſqu'il fut le même pendant preſque tout le long & ſecond relâche de Coock dans cette baie, à laquelle il avoit donné dans le premier, l'année précédente, le nom de Duski obſcure, pour réunir inſéparablement & à jamais dans tous les eſprits la connoiſſance de la baie à la connoiſſance de ſes ténèbres; 4°. le nuage paraſite *ſe mouvoit ſur le flanc des collines;* mais Forſter ne dit point ſi ce nuage montoit ou deſcendoit; ce qui laiſſe de l'équivoque à ce caractère. S'il avoit connu la théorie, il auroit ſpécifié ce fait important; ce qui annonce au Lecteur combien les obſervations que je trouve ſont tronquées, & qu'on les fera mieux dans la ſuite; 5°. les nuages formés au loin, accourant tous vers la hauteur, comme pour indiquer la tendance continuelle de l'atmoſphère vers ce centre de concours; 6°. ce nuage étoit preſſé ſans ceſſe contre la montagne, par cette affluence horizontale de l'atmoſphère ſelon tous les rumbs, puiſque tous les nuages lointains y accouroient; 7°. les ſources, dont nos Auteurs ne parlent point, devoient être fortes & nombreuſes ſur un terrein ſi conſtamment & ſi violemment arroſé. Quoique ce caractère ne ſoit pas exprimé dans la relation, il s'en déduit évidemment qu'on étoit perpétuellement mouillé juſqu'aux os; 8°. les nuages étoient plus taſſés, plus continus, plus épais, à meſure qu'ils

étoient près de la montagne, puiſque la ſérénité augmentoit à proportion qu'on s'en éloignoit. Chacun de ces huit caractères, pris tout ſeul, ne prouve rien pour les nuages paraſites ; mais comme ils appartiennent tous à cette eſpèce de nuage, leur réunion démontre ſon exiſtence. Il n'en auroit rien coûté aux deux Auteurs de nous apprendre ſi les autres caractères ſe trouvent à la baie Duski ; mais félicitons-nous de l'exactitude avec laquelle ils nous donnent ces huit, ſans avoir aucun lieu d'en preſſentir l'importance, & paſſons à d'autres faits.

Le pic d'Egmont, ſitué vers la pointe ſud-oueſt de la Nouvelle Zélande ſeptentrionale, par 39 deg. 6 min. ſud, étoit couvert de neige le 10 *Janvier* 1770. *Il ſe donne un nuage, qui, ne pouvant toujours ſe tenir au ſommet, deſcend juſqu'à ſa baſe apparente, & remonte, pour ſervir alternativement de ceinture & de bonnet à cette montagne ſuperbe.* (*Voy. des Anglois, tom. III, pag.* 177.) La latitude & la ſaiſon de cette neige indiquent une hauteur exceſſive. Sa baſe apparente étoit dans la région des nuages ; tout le corps viſible de la montagne ſe trouvoit parfois au-deſſus de cette région. Sa baſe apparente étoit donc fort haute ; ſon ſommet étoit donc à une grande élévation. Les montagnes ſituées entre ce pic & la mer, cachoient la partie inférieure de ce pic. Toutes ces circonſtances font préſumer que ſa hauteur égaloit celle du Chimboraco, haut de 3240 toiſes.

Les nuages quelconques ſe placent auſſi vîte qu'ils peuvent dans la région qui convient aux denſités variables & de leurs molécules & de leur milieu ; mais tandis que ce vaſte nuage oſcilloit ainſi verticalement pour devenir ceinture ou bonnet, le reſte de l'horizon étoit ſerein, puiſqu'on voyoit ces viciſſitudes. La cauſe du nuage étoit donc particulière à ce maſſif énorme ; & cette cauſe, c'eſt cette chaleur ſouterraine, éternellement & par-tout vivante, que le pic d'Egmont alloit porter dans la haute région des froidures. L'effluve igné doit y être furieux, la colonne aérienne aſcendante fort rapide, la ſecrétion perpétuelle, abondante, & le nuage volumineux.

Ce nuage, nous dit-on, *paroiſſoit adhérer à la montagne, en vertu d'une attraction.* Les vents généraux le chaſſent-ils ? il s'y répare de ſuite, ou plutôt il renaît ſans ceſſe à meſure qu'il eſt diſperſé, parce que l'effluve igné, l'aſcenſion de l'air & la ſecrétion y ſont conſtans, violens. L'atmoſphère y afflue horizontalement par tous les rumbs, y porte les dépôts de l'horizon ; & comme il n'y a qu'un ſeul rumb directement contraire à ces vents dominants, les autres y parviennent malgré ces vents ; & les nuages preſſés vers la montagne par ces autres rumbs, paroiſſoient y être collés par une affinité.

Ce fait nous offre quatre caractères ; 1°. montagne très-élevée ; 2°. permanence du nuage ; 3°. ſérénité aux environs ; 4°. adhérence du nuage au maſſif produit par l'affluence horizontale de l'atmoſphère par tous les

rumbs. Ceci ne vaut pas la baie Duski, où nous avons reconnu huit caractères; mais il faut prendre avec reconnoiſſance les faits tels qu'on veut bien nous les offrir.

Le Capitaine Wallis nous donne pour troiſième exemple cette Iſle de Taïti, qu'on aime tant à trouver par-tout. *C'eſt*, dit-il, *une Iſle élevée ; il y coule de grandes rivières. Un ſommet que j'y eſcaladai, paroiſſoit élevé d'un mille ſur la vallée, & beaucoup plus bas que les montagnes en perſpective, qui regorgeoient beaucoup d'eau.* (*Voy. des Anglois, tom. II, pag.* 95 & 143.) Coock voit *de* 60 *milles en mer les ſommets de Taïti ; puis il y trouve un grand nombre de ruiſſeaux.* Page 445. Forſter ajoute : *Que les montagnes de Taïti ſont humectées par les brouillards ſuſpendus tout le jour ſur leurs cimes, tandis que la ſéchereſſe dévore le voiſinage.* (*Voy. de Coock, tom. I, pag.* 349.) Et Coock : *Que les Iſles de la Société*, parmi leſquelles eſt Taïti, *attirent continuellement les vapeurs de l'atmoſphère* (*tom. II, pag.* 56).

De grandes rivières à Taïti ! dans une Iſle dont la plus grande longueur eſt de onze lieues, la plus grande largeur de ſept, & qui, vers le milieu, ſe réduit à demi-lieue de large, (tom. II, pag. 313, ſuivant la carte)! une Iſle où nul courant ne peut avoir guère plus que quatre lieues de long, a cependant de grandes rivières! Et d'où peuvent donc ſortir ces rivières, appellées grandes, ſi ce n'eſt de ces montagnes qu'on voit de vingt lieues en mer, qui ſont de beaucoup plus élevées que celles qui ſont hautes d'un mille, ſur leſquelles ſont ſuſpendus des brouillards humides perpétuels, tandis que la ſéchereſſe dévore le voiſinage ? ces ſommets attirent ſans ceſſe les vapeurs de l'horizon, qui devient par-là d'autant plus ſerein, que ces ſommets ſont plus noirs; car ceux-ci vont porter bien haut la température ſouterraine : elle s'exhale dans un air qui ſeroit exceſſivement froid ſans elle, & qu'elle rend par conſéquent plus léger que l'air de même niveau : mais éloigné de ces ſommets, il monte, il ſe raréfie, ſe refroidit à meſure, dépoſe ce brouillard ſans ceſſe groſſi par tous les nuages que l'atmoſphère entraîne vers eux par tous les rumbs, en allant y remplacer l'air aſcendant. Ainſi, cet air qui monte toujours, dépoſe de même, & le local de cette ſecrétion permanente devient le concours de toutes les ſecrétions voiſines.

Voilà donc cinq caractères bien tranchants à Taïti; 1°. montagnes élevées ; 2°. nuage permanent; 3°. concours de l'atmoſphère par tous les rumbs; 4°. ſérénité dans le voiſinage; 5°. eaux abondantes. Ce fait eſt digne de remarque.

Coock nous dira, que l'*Iſle Sainte-Hélène eſt d'une hauteur prodigieuſe.* (*Voy. des Anglois, tom. IV, pag.* 329.) Le Hollandois Linſchot nous l'avoit appris, il y a deux ſiècles, en ajoutant, que *l'eau y tombe en grande abondance ; que le pays ne peut manquer d'être fertile, vu qu'il eſt*

arroſé tous les jours ſix ou ſept fois par la pluie. Elle eſt ordinairement couverte de nuages. L'eau tombe en grande abondance des montagnes en une vallée, choſe délectable, comme ainſi ſoit, que toute l'Iſle ſoit aride, pleine de rochers & précipices. Cette eau eſt très-douce, belle, de grand uſage aux paſſagers, qui y lavent leur linge & en font proviſion; elle a ſix lieues de circuit. L'Iſle de l'Aſcenſion paroît plus grande & plus baſſe. (*Hiſt. de la Navig. de J. H. Linſchot, troiſième édit. in-fol. pag.* 167 *& ſuiv.*) Forſter joindra d'autres circonſtances à ce récit. *Deux hautes montagnes*, dit-il, *ſouvent enveloppées de nuages à Sainte-Hélène, donnent probablement naiſſance au petit ruiſſeau qu'on y trouve dans chaque vallée. On a planté dans l'Iſle un genêt épineux, qui conſerve & propage l'humidité propre à maintenir ſous ſon ombre un gazon verdoyant, autrefois dévoré par le ſoleil. Ce genêt ayant engendré la verdure, on le détruit tant qu'on peut; elle ſe maintient d'elle-même.* (*Voy. de Coock, tom. IV, pag.* 164.)

On voit pourquoi Linſchot dit que cette Iſle eſt arroſée ſix ou ſept fois par la pluie tous les jours, quoiqu'il la ſuppoſe abſolument ſtérile, & qu'il fait venir l'eau des montagnes. Cette pluie ne tombe que ſur les hauteurs, & les ruiſſeaux qu'elle nourrit propagent la fécondité ſur leurs bords. Forſter confirme ce moyen de concilier Linſchot avec lui-même, en nous diſant qu'on fit planter en grande quantité du genêt d'Angleterre dans cette terre torréfiée, & qu'on y fit naître ainſi la végétation. Les montagnes de cette Iſle ſont donc très-pluvieuſes, leurs environs très-arides; car elles attirent tous les nuages qui ſe montrent aux environs. Mais, quoique fort élevées, elles ont un très-petit volume, puiſqu'elles n'occupent que l'intérieur d'une Iſle qui n'a pas deux lieues de diamètre: elles peuvent porter fort haut le feu ſouterrain, & le vomir par une grande ſurface reſpective, puiſqu'elles ſont & fort hautes & fort hideuſes; mais ayant ſi peu de maſſe, la colonne aérienne aſcendante y eſt petite, & facilement troublée par les vents quelconques. Cependant, ces montagnes donnent beaucoup d'eau, beaucoup de ruiſſeaux à toute la côte, & un ſeul de ces ruiſſeaux ſuffit pour l'aigade des navires qui s'y trouvent ſouvent en grand nombre; des ruiſſeaux dont le plus long n'a guère qu'une lieue, & dans un climat ardent qui le pompe à meſure qu'il avance.

L'Iſle Sainte-Hélène fournit donc quatre caractères des nuages paraſites; 1°. montagnes fort élevées; 2°. fort hideuſes; 3°. permanence du nuage; 4°. ſérénité perpétuelle tout autour de ces montagnes.

Le même Linſchot nous avoit dit au contraire, que l'*eau potable eſt tranſportée à l'Iſle d'Ormus, en pots, & conſervée en citernes, pag.* 15. Il met dans la même néceſſité Moſambique & le Caire, que nous ſavons être des pays fort bas.

Carteret n'avoit jamais trouvé d'eau dans une Iſle auſſi baſſe que celle de Trévis; il ne croit pas qu'on puiſſe y en trouver (Voy. des Anglois,

tom. I, pag. 294); & voici la règle inverſe fournie par Wallis. L'*Iſle d'Oſnabrug étoit fort haute & remplie de cocotiers, ſigne infaillible qu'il y avoit de l'eau. Ib. tom. II, pag. 89 & ſuiv.* Jamais de l'eau dans une Iſle baſſe, dit l'un; toujours de l'eau dans une Iſle élevée, dit l'autre. Tous les deux ſont Navigateurs de profeſſion; tous les deux ont donc vérifié leur maxime par des expériences fréquentes, bien cruelles ou bien douces, ce qui fait qu'elles ſe gravent dans la mémoire. Pour qu'une terre ait conſtamment beaucoup d'eau, il faut qu'elle aille porter dans la région des froidures la température ſouterraine.

Carteret nous dit encore, que l'*Iſle Maſſafuero, à deux cents lieues oueſt du Chili, eſt compoſée de très-hautes montagnes.* (*Voy. des Angl., tom. I, pag.* 223.) D. Ulloa nous peint auſſi cette Iſle comme *très élevée & inacceſſible de tous les côtés*, & ajoute la conſéquence ordinaire, que *de ce maſſif hétérogène deſcendent pluſieurs gros torrents, l'un deſquels tombe par pluſieurs caſcades dans la mer, qu'il couvre d'une écume viſible de trois lieues.* (*Voy. d'Amér., tom. II, pag.* 21.) Une Iſle dont la circonférence eſt de huit lieues, ſuivant Carteret, dont le plus grand diamètre eſt d'une lieue, ſuivant Dom Ulloa, fournir un pareil torrent! Cela paroîtroit incroyable, quand il recevroit toutes les eaux d'une ſi petite Iſle. Mais combien d'autres torrents doivent ſortir de l'Iſle par les autres aſpects de la côte! D. Ulloa lui-même en remarque pluſieurs, qu'il appelle gros, & ne les a pas tous vus apparemment; mais l'abondance de ſes eaux ne ſurprendra plus, dès qu'elle eſt hétérogène, c'eſt-à-dire, difforme & très élevée. Elle va vomir le feu ſouterrain par une grande ſurface dans la région des fortes froidures. Cette émerſion eſt par conſéquent très vive, très-ſoutenue. La colonne aérienne aſſiſe ſur les ſommets, monte vîte, dépoſe par conſéquent beaucoup. Sa moindre diſtance des terres eſt de deux cents lieues; par-tout ailleurs, elle eſt de deux mille & plus. L'air eſt toujours ſaturé, de quelque endroit qu'il vienne. C'eſt ce que nous avons remarqué des deux Zélandes. Mais Maſſafuero n'eſt pas ſi haute, puiſqu'on ne la dit point neigée: elle donne donc moins d'eau que la Zélande. C'eſt ainſi que l'effet ſe proportionne à la cauſe.

Ce fait ne nous offre que trois caractères des nuages paraſites; 1°. montagnes élevées; 2°. bizarres; 3°. eaux abondantes.

M. Peyroux de la Coudrenière a eu la complaiſance de me donner cette Notice, qu'il garantit comme témoin oculaire, & que je tranſcris mot à mot. Le Morne de plaiſance, Iſle Saint-Domingue, eſt preſque toujours couronné de nuages ou brouillards épais, qui rendent ſon ſommet humide & froid. Le petit nombre de perſonnes qui habitent les hauteurs, ſont ſouvent obligées de ſe chauffer dans la journée, & de ſe couvrir la nuit. Lorſque le ciel eſt pur, & qu'il fait beau ſoleil, le froid ceſſe, & l'on y éprouve même de grandes chaleurs; il n'y a qu'un grand vent qui puiſſe chaſſer ces nuages. Pendant que les plaines baſſes ſont brûlées par

de grandes sécheresses, ces hauteurs jouissent d'une abondance d'eau qui entretient une verdure agréable & d'excellents pâturages. Tous les grains & légumes d'Europe y réussissent très-bien, & les habitants y jouissent d'une meilleure santé que dans les plaines basses. Comme les mornes sont très-élevés, on observe facilement dans le jour de petits nuages qui se forment sur leurs flancs; ils grossissent, s'élèvent, forment des orages, & vont se réunir à la cime des montagnes, ou enfin se dissipent la nuit avec la brise de terre.

Ce récit contient onze caractères; 1°. le morne est haut; les gens s'y chauffent le jour & s'y couvrent la nuit; & il ne s'agit pas ici des personnes qui habitent le sommet, où ce froid est sans doute plus considérable; ce qui suppose une plus grande élévation; 2°. nuages à peu près permanents; 3°. la sérénité vient avec la chaleur respective de l'atmosphère; car quand l'atmosphère est plus chaude que les souterrains, le feu va de l'air dans la terre, pour chercher l'equilibre. C'est l'air ou le soleil qui échauffe la terre, & non la terre qui échauffe & raréfie l'air. L'air de ce sommet n'étant pas plus allégé que celui de son niveau, mais éloigné, il ne monte pas plus sur ce sommet qu'ailleurs; plus de secrétion par conséquent, plus de brouillard; 4°. tandis que le morne est couronné de vapeurs distillantes, les alentours éprouvent de grandes sécheresses; 5°. ces nuages montent visiblement, & prouvent par conséquent l'ascension de la colonne qui les porte; 6°. ces nuages rampent sur le flanc de la montagne se réunissent par conséquent tous au sommet, au dessus duquel ils ne forment qu'un peloton sensiblement stable. Ce caractère veut être développé.

L'air monte du morne au zénith, parce qu'il est raréfié par l'émersion du feu souterrain. Pour remplacer cet air ascendant, l'atmosphere afflue par tous les rumbs, pousse vers elle tout ce qu'il porte & qu'il rencontre; & comme on ne voit pas cet air, on croit que les nuages sont attirés par la hauteur. Ces nuages sont cependant obligés de monter avec l'air qui les porte, & rampent sur la montagne jusqu'au sommet.

Quand les nuages commencent à naître au bas du sommet, ils servent de ceinture au morne. Cette ceinture, toujours collée à cette élévation, devient plus étroite à mesure que la montagne se rétrécit, & ne forme enfin au-dessus du sommet qu'un seul peloton.

Septième caractère. Puisque ces nuages s'accumulent tous sur le sommet, ils doivent se fondre en pluie à mesure qu'ils arrivent dans cette région, sans quoi ils couvriroient bientôt toute la montagne, puis l'Isle, pour s'étendre ensuite sur mer: aussi trouve-t-on sur le morne une grande abondance d'eau.

Huitième caractère. Ces nuages se forment sur les flancs de la montagne; c'est-à-dire, là où l'air ascendant commence à être sur-saturé, à se cribler, par conséquent à devenir milieu de cette eau dont il étoit menstrue. Ils ne viennent point de la mer tout formés; c'est là qu'ils naissent,

parce

parce qu'ils ſont une ſecrétion. 9°. Ils groſſiſſent en s'élevant, parce que l'air, en aſcenſion, ſe rarefiant, ſe refroidiſſant, perd à meſure de ſa force diſſolvante, & dépoſe par conſéquent une nouvelle quantité d'eau, qui devient brouillard & groſſit le nuage. La ſecrétion d'en bas ſe joint à la ſecrétion de toute la route aſcendante, juſqu'à ce que ces vapeurs aient atteint leur niveau par-deſſus le ſommet où elles vont ſe réſoudre en eau : de plus, en finiſſant de développer le ſixième caractère, j'ai dit que la ceinture formée par ces brouillards au bas du ſommet, ſe rétréciſſoit avec la montagne. Or, elle ne peut ſe rétrécir ſans devenir plus denſe, plus continue, plus épaiſſe. Ces nuages paroiſſent donc groſſir pour deux raiſons en montant ; 1°. c'eſt que leur matière devient plus abondante ; 2°. c'eſt qu'elle occupe une moindre circonférence. 10°. Puiſque ces nuages s'accumulent habituellement ſur le ſommet, ils doivent ſe réſoudre en pluie à meſure qu'ils arrivent dans ce peloton, ſans quoi ils couvriroient bientôt la montagne entière, puis l'Iſle, puis la mer ; & c'eſt en ſe fondant qu'ils fourniſſent au morne une grande quantité d'eau. 11°. Ces nuages ſe diſſipent avec la briſe de terre, laquelle va toujours de haut en bas, des montagnes à la mer, comme je l'ai fait voir ailleurs. S'ils ſe ſont formés, parce que leur ſubſtance étoit dans un air aſcendant, ils doivent diſparoître quand leur véhicule devient deſcendant.

D. Ulloa nous dit que *Monte Capiro, près Porto-Bello, eſt toujours couvert ou ceint de nuages plus ſombres que les autres..... ; le ſommet eſt rarement viſible* (*Voy. d'Amér. tom. I, pag.* 81.) Pourquoi plus ſombre ? C'eſt que la ſecrétion eſt la plus abondante ſur ce maſſif le plus haut de l'horizon. Si le ſommet eſt rarement viſible, c'eſt que cette ſecrétion eſt preſque perpétuelle. La colonne aérienne eſt ſi vivement aſcendante, que ſon précipité, le brouillard, réſiſte à toutes les perturbations des vents variables ; il ſe reproduit plus vîte qu'il n'eſt diſſipé. Pour déloger ce nuage, il faut des tempêtes ; tout recache le laiſſe renaître & groſſir. C'eſt ce que nous avons remarqué ſur le pic d'Egmont.

Ce fait nous donne quatre caractères des nuages paraſites : 1°. c'eſt ce nuage lui-même ; 2°. ſa permanence ; 3°. ſa denſité ; 4°. la ſérénité dans le voiſinage.

Dampierre nous dira que *la Ville de Sainte-Marthe a une montagne comparée au pic de Ténériffe, qu'elle ſurpaſſe en groſſeur : il l'a vue de trente lieues en mer. D'autres prétendent l'avoir vue de cinquante. Les nuages en cachent ordinairement le ſommet, qui paroît blanc lorſqu'il ſe montre.* (*Voy. autour du Monde*, 16, *in*-12. *Rouen, tom. Ier, pag.* 47. Puiſque le ſommet eſt blanc, quoique plus voiſin de l'équateur que du tropique, il ſurmonte donc la ligne de neige, dont l'élévation eſt de 2450 toiſes dans ces latitudes Ne ſoyons donc plus ſurpris de le voir entouré d'épais nuages. F. Coreal nous dit auſſi que *le voiſinage des montagnes & la chaleur rendent le tonnerre très-fréquent vers Sainte-Marthe ; la neige qui le*

couvre ſert de connoiſſement aux Mariniers. Voy. aux Indes Occid., tom. I, pag. 108 *& ſuiv. in-*12. Une montagne auſſi haute, portant la chaleur ſouterraine dans un air éternellement glacial, exhale rapidement cette chaleur, &c.

Nous avons trois caractères dans ces deux récits; 1°. montagne prodigieuſement élevée; 2°. nuages à peu près permanents; 3°. ſérénité dans les environs, lorſqu'on le voit. On auroit remarqué les nuages dans ces environs, s'ils y étoient fréquents comme ſur ce ſommet.

Dampierre nous dira *qu'il pleut ſur les montagnes de la Jamaïque quelquefois trois ſemaines avant qu'il pleuve ſur la côte; il y remarquoit même tous les jours des nuages tonnants, qui paroiſſoient quelquefois s'approcher de la mer, qui étoient détournés vers ces montagnes, ou diſparoiſſoient. Voy. tom. II, pag.* 364; car quoique la ſecrétion de la colonne aſcendante ait toujours à peu près les mêmes cauſes dans ce climat peu variable en température, elle eſt continuellement modifiée par d'autres combinaiſons variables, particulièrement parmi des montagnes, & ſur-tout parmi les Antilles. Les vents ballottent cette colonne, la devient, la courbent, la briſent. Sa ſecrétion, ſon précipité, c'eſt-à-dire, ſes nuages, paroiſſent quelquefois tendre vers la mer, avec les vents qui les pouſſent; mais ils ſe diſſipent chemin faiſant, parce qu'étant éloignés de la colonne aſcendante, ils ne montent plus, ſe diſperſent, ſont ſubtiliſés par la chaleur, en deſcendant des montagnes avec leur véhicule; car j'ai démontré que l'air devient & plus denſe & plus chaud en deſcendant, double augmentation de ſa qualité menſtruelle. L'eau, qui étoit brouillard avant de deſcendre, devient diſſolution. Mais pour peu que ces circonſtances viennent à ſe ralentir, le nuage reprend la direction naturelle de l'atmoſphère en corps qui afflue vers la montagne, pour remplacer l'air des colonnes aſcendantes, & monter après lui comme lui. Revenu ſur ces croupes, comme dans ſon ſite naturel, le nuage reprend ſon ton propre; il ſe conglobe, s'étend, détonne. Dampierre l'a vu tous les jours, pendant qu'une longue ſérénité régnoit aux environs, & cela, malgré les vents locaux, qui, quoique dans la bande aliſée, n'étoient certainement pas les mêmes tous les jours. La montagne étoit donc le rendez-vous ordinaire des vapeurs éloignées, & l'origine des vapeurs locales.

Cette relation nous fournit trois caractères; 1°. nuage à peu près permanent; 2°. ſéchereſſe aux environs; 3°. tendance de l'atmoſphère vers ces montagnes: ils ſont foibles; mais, faute de mieux, ils montrent l'univerſalité de la loi.

Dampierre nous parle auſſi des pluies célèbres que les Navigateurs diſent être *journalières dans l'Iſle des Pins, au ſud de Cuba. Au milieu de cette Iſle, qu'elles rendent inhabitable, large de quatre lieues, longue de dix, eſt une montagne pointue, le plus ſouvent couverte de nuages, lorſqu'à peine on en voit ailleurs. Les Pilotes diſent qu'elle attire les vapeurs* (*tom. II,*

pag. 366). Elle ne les attire pas; elles y ſont pouſſées par l'atmoſphère qui accourt vers cette montagne pointue, pour ſoulever, remplacer l'air qu'elle porte, que l'émerſion ſouterraine fait monter: mais voir un effet dont on ignore le principe, c'eſt être toujours tenté de forger des cauſes occultes. On aime à s'en impoſer, pour ſe flatter de jouir.

Nous voyons donc ſur l'Iſle des Pins les cinq caractères que nous avons trouvés à Taïti; 1°. montagne vraiſemblablement élevée, puiſqu'on la diſtingue de toutes les autres, quoiqu'elle ſoit au milieu de l'Iſle; car, dans cette poſition, des montagnes fort baſſes de la côté pourroient la cacher aux Navigateurs, ſi elle n'étoit très haute; 2°. nuages affluents, puiſqu'on dit que cette hauteur les attire; 3°. nuages fixes, puiſqu'ils rendent l'Iſle inhabitable; 4°. des pluies exceſſives produites par ces nuages; 5°. ſérénité dans les environs. Ces caractères, au premier près, ſont très-nets.

Le même Dampierre nous dit encore qu'il pleut étonnamment dans l'Iſle Gorgone, vis à vis & près du Popayan, dans la mer Pacifique, plus petite que celle des Pins; elle a une montagne moindre, qu'on voit de dix-ſept lieues. Cependant, ce qui achève de fixer le premier caractère vu dans l'Iſle des Pins, & ſur lequel nous étions dans quelque incertitude: *J'ai été trois fois*, ajoute-t-il, *dans cette Iſle, que je trouvai toujours fort pluvieuſe. Obligés de prendre en plein air notre chocolat, la pluie rempliſſoit nos calebaſſes à meſure que nous y puiſions. Après avoir bu autant de pluie & de chocolat qu'il nous en falloit, nous jettions le reſte. Ib.* Coroal dit auſſi *qu'il pleut & tonne huit mois de l'année ſur cette Gorgone, qui eſt très-élevée.* (*Voy. aux Indes Occid. tom. I, pag.* 255), & cependant plus baſſe que la montagne pointue de l'Iſle des Pins, ſelon Dampierre; & comme l'air y afflue par tous les rumbs, les navires y ſont parfois pouſſés malgré eux. *C'eſt ce que les Mariniers appellent s'engorgoner* (ſelon D. Ulloa, Voy. d'Amér., tom. Ier, pag. 138). Mais Herrera renchérit ſur tout cela. *L'Iſle Gorgone*, dit-il, *eſt comparée à l'Enfer, par la noire obſcurité de ſes bois, la hauteur de ſes montagnes, ſes pluies continuelles, la mauvaiſe qualité de ſon air, dont le ſoleil ne pénètre jamais l'épaiſſeur, & ſur-tout par la prodigieuſe quantité de moſquites & de reptiles. C'eſt l'aſile que Pizarre choiſit dans ſes déſaſtres* (*Hiſt. des Voy. tom. XIII, pag.* 43). Wodes & Roger ajoutent ceci: *La Gorgone éprouve de terribles orages & de furieux tourbillons, ſuivant nos priſonniers Eſpagnols. Nous en fûmes quittes pour de la pluie & du tonnerre ..., & une prodigieuſe quantité de reptiles de toute grandeur, qu'on ne pouvoit s'empêcher de fouler..... L'Iſle paroit aſſez haute de loin.* (*Ib. tom.* 11, *pag.* 72.)

Cette Iſle eſt donc fort élevée, ſuivant ces quatre témoins, & par conſéquent il y pleut toujours; ſes montagnes paroiſſent la couvrir, ce qui en démontre la petiteſſe: on n'en parle qu'au pluriel, néanmoins ce n'eſt qu'une montagne crénelée. Puiſqu'on dit que cette Iſle eſt

fort élevée, elle porte donc bien haut la chaleur ſouterraine, l'exhale par une grande ſurface, donne par conſéquent une grande viteſſe à la colonne aérienne aſcendante qu'elle porte, & lui fait perpétuellement lâcher de grandes pluies.

Ce fait nous donne cinq caractères de nuages paraſites; 1°. hautes montagnes; 2°. nuages permanents ténébreux; 3°. eaux abondantes; 4°. air affluent par tous les rumbs; 5°. ſérénité tout autour, puiſqu'on ne dit nulle part que la mer environnante ſoit nébuleuſe.

M. de Bougainville fait un tableau lugubre des pluies qui tomboient ſans relâche au Port Praſlin pendant preſque tout Juillet, qui fut la durée de ſon ſéjour en 1768: ſcorpions, ſerpents, inſectes ſans nombre, qui caractériſoient un ſol toujours noyé, & qu'il croit tel. (Voy. des Angl. pag. 273, 282, 290): puis il ajoute, *que cette côte élevée eſt garnie de pluſieurs rangs de montagnes placées derrière les unes des autres.* Toujours donc de grandes pluies opiniâtres par-tout où nous trouvons de grandes montagnes. Celles-ci devoient être bien hautes, puiſqu'on les voyoit par-deſſus une côte élevée, & derrière pluſieurs rangs intermédiaires; bien voiſines, puiſqu'on diſcernoit les rangs que la perſpective devoit confondre en un ſeul. Ce fait vaut encore moins que celui de la Jamaïque; c'eſt une foible vérification de la loi, au bout de la mer Pacifique. Il ne faut pas être difficile ſur ce qu'on nous en dit; car on en dit peu de choſe.

M. l'Abbé de la Caille dit *qu'il pleut preſque journellement vers le milieu de l'iſle de France, moins vers la côte.* (*Mém. de l'Acad.* 1754, *pag.* 114); journellement, à cauſe des montagnes de l'Iſle. L'air y vient toujours d'une vaſte mer, & par conſéquent toujours à peu près ſaturé, diſpoſé à lâcher beaucoup de vapeurs, pour peu qu'il monte, & il monte fréquemment ſur ces montagnes, dont l'effluve igné l'attire ſouvent. L'Auteur ſe répète & s'explique mieux. *Il pleut*, dit-il, *preſque tous les jours vers le milieu de l'Iſle ....; des flocons de nuages ſe détachent des montagnes pendant preſque toute l'année*, *pag.* 117. Ces montagnes ſont donc le ſéjour habituel des nuages? C'eſt en effet là qu'ils naiſſent, affluent, réſident, ſuivant nos principes. Ces flocons ne viennent point d'ailleurs, puiſqu'ils n'ont point d'autre centre de départ ou d'arrivée dans ces vaſtes mers. Des bouffées de vent, d'un vent même régulier, entraînent ceux de ces nuages paraſites qu'ils peuvent ſaiſir.

Ce fait eſt le troiſième que j'appelle foible: je le rapporte, parce que je ne trouve pas mieux pour ces parages.

Tous Lecteurs inſtruits connoiſſent l'œil de bœuf, ce paraſite preſque fixe ſur la montagne de la Table, ce paroſcope dont la couleur, la ſituation, la forme & l'étendue affectent ſi cruellement les Navigateurs: on connoît auſſi les nuages adhérents aux pics d'Adam, de Ténériffe & autres. Tous ces exemples contribuent à montrer que le nuage, vu par preſque tous mes

Lecteurs sur divers pics, est un fait général, produit par une cause permanente.

On se rappelle aussi la *Nimbosa Ida* d'Horace ; c'est d'elle ou de lui qu'on nous dit dans le Journal des Savants : *Le mont Ida est rude, stérile, désagréable, au milieu d'une Isle extrémement jolie. La neige remplit nombre de cavernes sur le sommet, & paroît dater de plusieurs siècles : on n'y rencontre que des rochers & des précipices. L'Apennin, qui m'avoit paru terrible, n'a que des pentes douces & agréables en comparaison.* (1767, *pag.* 467, *in* 4°.) Cette montagne ne peut avoir des neiges perpétuelles, vu sa latitude, sans être beaucoup plus élevée que le Mont-Blanc, haut de 2450 toises, & réputé mal à propos par conséquent, le plus haut de l'ancien Monde. Elle va donc porter à une grande élévation la chaleur souterraine. Cette chaleur doit donc sortir bien vite, puisque l'air ambiant y est assez froid pour ne jamais fondre les neiges; de plus, cette montagne est fort hideuse. Les abîmes effrayants de l'Apennin sont des pentes douces en comparaison: elle a donc une grande surface, elle exhale donc son feu par beaucoup de points: la qualité émergente de ce feu est donc très-forte; par conséquent, la colonne aérienne assise sur cette montagne monte fort vite, se crible violemment, doit y entretenir un nuage qui donne à cette masse la qualification de *Nimbosa*, au milieu d'une Isle célèbre par sa sérénité, au milieu d'une mer dont la tranquillité est le caractère presque général. Or, cette Isle est plus sereine, parce que la montagne est nébuleuse : celle-ci est le rendez-vous des nuages formés au loin par toute autre cause. Ecoutons Tournefort.

De quelque côté que nous tournassions la vue, ce n'étoit que des fondrières & des abîmes remplis de neige depuis le règne de Jupiter, premier du nom. Nous redoublâmes nos efforts pour gravir le sommet, malgré la fureur des vents qui nous repoussoient. Le 4 Juillet, nous descendîmes par des précipices horribles sud-ouest, tournés presque en limaçon jusqu'au pied du mont, dont la vue étoit toujours plus affreuse . . . . ; puis le contraste nous ravit tout à coup : grande vallée entre les monts Ida & Keutro, Villages multipliés, eaux admirables. L'Ida est un alembic qui fournit de l'eau aux deux tiers de l'Isle. La montagne de Keutro, voisine de l'Ida, fournit, dit-on, 101 fontaines. (*Voyage du Levant, tom. I, pag.* 50—70).

Tournefort ajoute à la précédente relation la quantité prodigieuse d'eau fournie par l'Ida, & que l'Ida par conséquent reçoit du ciel. Mais cette eau doit descendre sur cette montagne suivant des principes reconnus pour incontestables. A la nécessité du fait, nous joignons donc son existence oculaire.

Ce fait nous offre cinq caractères; 1°. montagne prodigieuse; 2°. difformité plus prodigieuse encore; 3°. nébuleuse, suivant Horace; 4°. eaux excessivement abondantes; 5°. sérénité dans les environs.

Tournefort trouva cependant *une grande sécheresse sur tout l'espace qu'il*

parcourut au mont Ida. Il n'y a, dit-il, *qu'un ſeul puits dans ces quartiers. De ce puits au ſommet, on compte quatre milles. Ce célèbre mont Ida n'eſt qu'un gros vilain dos-d'âne pelé; point de fontaine, point de ruiſſeau; à peine y trouve-t on un méchant puits, dont il faut puiſer l'eau à force de bras*, *pag.* 53. L'Ida eſt cependant un alembic qui arroſe le tiers de l'Iſle; ce qui paroît impliquer, & devient clair. Suivant toute la relation de Tournefort, on trouve dans l'Iſle de Candie beaucoup de cavernes, & la plupart des rochers y ſont percés à jour, ſur le mont Ida principalement. Ce ſont des trous où l'on peut plonger la tête, beaucoup d'abîmes profonds verticaux, pag. 69, & ce ſont ſans doute ces cavernes naturelles qui ont fourni aux anciens Rois de Crête le projet de former dans l'Ida un labyrinthe commencé par la Nature. Les deſcriptions de Tournefort ſemblent nous dire que l'Ida n'eſt qu'un volcan éteint, quoique Tournefort & ſon ſiècle fuſſent bien loin de cette idée, dont MM. de la Condamine, Guettard, Deſmarets, Faujas de Saint-Fond nous ont ſi bien appris à faire uſage. L'Ida ne paroît être, en un mot, qu'un tas de roches volcaniques, ſéparées par des interſtices. Or, à meſure que la pluie tombe, elle s'engouffre dans ces dédales, & la ſurface eſt entièrement aride pendant la moindre ſérénité; mais cette eau ne s'anéantit point; elle trouve, pour ſortir, les mêmes iſſues qu'elle a trouvées pour entrer, & l'Ida devient ainſi le grand alembic de l'Iſle. L'eau ſort plus difficilement qu'elle n'entre, parce que la montagne s'élargit en deſcendant, & préſente plus d'obſtacles. Le ſommet eſt donc exceſſivement ſec, & les environs exceſſivement arroſés. Un ſeul Village y a 101 fontaines.

Tournefort nous peint auſſi l'*Ararat* comme un *maſſif entièrement iſolé, à moitié couvert de neige, depuis que l'Arche y prit terre, & ces nuages ſont cachés la moité de l'année ſous des nuages fort épais*, *tom. II*, *pag.* 358. L'Ararat eſt donc bien haut, & par conſéquent il a, la moitié de l'année, un nuage paraſite.

L'*Olympe eſt une horrible chaîne ſur laquelle nous ne vîmes que de la vieille neige en fort grande quantité*, *le 9 Novembre*, *pag.* 468. *Point de Ville au monde plus arroſée que l'eſt Pruſe par le mont Olympe*, *pag.* 468. Si l'Olympe fournit beaucoup d'eau, il a donc beaucoup de nuages: d'ailleurs il eſt très-haut, puiſqu'on le compte parmi les montagnes neigées. La tradition univerſelle ſe joint même à ce raiſonnement, pour nous atteſter que l'Olympe eſt preſque toujours environné d'épais nuages, de nuages fulminants, puiſqu'on en fit le ſéjour du tonnerre & du Dieu qui le lance.

L'Olympe nous fournit donc ainſi quatre caractères; 1°. montagne fort haute; 2°. horrrible; 3°. nuages à peu près permanents; 4°. eaux très-abondantes. Voyons ce qui ſe paſſe au nord.

J'arrivai au Spitsberg le 18 *Juin* 1671, dit Martin; *ſes ſommets étoient couverts de brouillards. Cette Iſle eſt environnée de glaces que tous les vents y pouſſent: on y voit ſept montagnes de glace d'une prodigieuſe hauteur; elles*

ont des nuages vers le milieu. Les rochers sont environnés de nuages ; quelques-uns sont d'un seul bloc, & paroissent des murs ruinés. . . . . Spitsberg signifie montagne aiguë. Le vent sera sud ici, ouest là à peu de distance. Lorsque le vent ne fait pas décliner de la verticale les vapeurs ascendantes en présence du soleil, elles marquent un temps plus doux. (Hist. des Voy. tom XV, pag. 269 & suiv.)

Temps d'une douceur remarquable, dit Phips, *& presque toujours serein ; mais des nuages épars, mobiles, nous empêchoient de prendre des hauteurs correspondantes.* (*Voy. au pôle boréal, pag. 57 & suiv.*) Remarquons que Phips voguoit autour de l'Isle, hors de la colonne ascendante qu'elle porte, & il avoit toujours la sérénité, parce que l'air & la mer ayant à peu près même température, le feu souterrain ne sortoit point, n'entraînoit point de brouillard pour chercher un équilibre existant. Mais les choses furent tout autres, quand on eut débarqué dans l'Isle, quand on se trouva dans la colonne ascendante. *Le ciel*, dit Phips, *n'est jamais ici sans nuages ; ce qui nous empêcha de voir la lune pendant tout notre séjour à terre, pag.* 42. Ainsi, sérénité presque perpétuelle en ces moments sur mer; ciel toujours couvert sur terre. Ces nuages épars qu'on voyoit ordinairement sur mer, étoient ce que j'appelle nuages affluents, que le vent horizontal porte au Spitsberg par tous les rumbs ; & Martin nous autorise à cette déduction, en nous assurant que les glaces sont poussées au Spitsberg par tous les rumbs ; que le vent est ouest ici, sud là ; c'est-à-dire, selon l'aspect de l'Isle; car les vents vont du spectateur à cette Isle, quelque part qu'il soit placé. Si les vents poussent les glaces par tous les rumbs, à plus forte raison y pousse-t-ils les nuages.

Mais pourquoi cette sérénité sur mer, cette obscurité sur terre? C'est que le Spitsberg est très-élevé ; sa surface est par conséquent dans un air plus froid, à mesure que celui de la mer est plus chaud. Le feu souterrain sort donc plus vîte de la terre que de la mer, & par conséquent, l'air assis sur la terre monte beaucoup plus vîte ; celui de la mer, poussé vers la terre, entraîne ses propres nuages, qui s'en vont par conséquent à mesure qu'ils naissent sur l'horizon de la mer ; ils y sont épars, & vont s'accumuler sur terre, autour & dans l'intervalle des montagnes, dans une terre que son élévation fait appeler Spitsberg *pointue.*

Phips mesura graphiquement diverses montagnes du Spitsberg; ses résultats ne répondent pas à l'expression de Martin, qui les appelle prodigieuses. *Le pic de Snoor, la plus haute de toutes, n'a que* 750 *toises*, & seroit par conséquent une de nos montagnes moyennes. Mais cette petite hauteur produit plus d'effet dans le nord, qu'une hauteur double n'en produit chez nous, parce que la ligne de neige ou de glace rase presque la terre au Spitsberg, & ne se trouve qu'à environ 1500 toises chez nous ; par conséquent, la base du Snoor est dans la ligne de glace, qui, dans les Alpes, se trouve à la même hauteur sur le Buet, montagne élevée de 1572 toises

ſur la Méditerranée. Ainſi, les 750 toiſes trouvées au Snoor, ſont tout entières dans la région des glaces; ce qui ſe trouve confirmé par le texte de Phips & des autres Voyageurs.

L'air aſſis ſur ce pic, ou plutôt ſur preſque toute l'Iſle, eſt donc habituellement ſous zéro, même en préſence du ſoleil; car M. Pagès nous aſſure que *ſi les hautes montagnes du Spitsberg ne ſont point couvertes de glace, c'eſt que le ſoleil ne peut fondre leurs neiges.* (*Voy. autour du Monde, tom. II, pag.* 160). En effet, les glaces des hautes ſommités ſont la neige fondue par le ſoleil vers une heure après-midi, temps de ſa plus grande force; & cette eau commence à peine à couler dans les interſtices de la neige, qu'elle eſt conſolidée par le froid du ſoir, puis de la nuit. Cette eau devient le gluten de la neige, & ne forme plus avec elle qu'une couverture de roc. Mais au Spitſberg, le ſoleil n'acquiert jamais la force de lubrifier la ſurface extérieure des neiges; elles reſtent taſſées, ſans s'amalgamer, & à-peu-près comme le ſable pur. Or ſi, ſur ces montagnes, la préſence continuelle du ſoleil pendant ſix mois ne produit point de fonte, preſque tout y eſt donc rigoureuſement dans la ligne de glace.

Par conſéquent, le feu, ſupérieur de 10 degrés pour le moins aux plus fortes chaleurs de l'été dans le Spitſberg, ſort même alors violemment de la terre, pour chercher dans l'air un équilibre impoſſible. Cet air dans lequel il ſe répand, eſt donc beaucoup moins glacial qu'il ne le ſeroit ſans cet effluve: donc l'air de même niveau, mais éloigné de cette terre, accourt violemment vers elle en vertu de ſa gravité ſpécifique; il y remplace l'air éternellement aſcendant, le devient lui même, & y dépoſe les parties hétérogènes dont il eſt imbu: elles deviennent, non pas pluie, car il ne pleut point ſur la ligne de glace, mais brouillard, nuage, verglas, neige.

Ainſi, les montagnes du Spitſberg, ſans être fort hautes, ont la propriété des plus hautes montagnes intertropiques, leſquelles n'ont au plus que leur ſommet dans la région des glaces. Le Snoor, montagne du Spitſberg, haut de 750 toiſes à 780 toiſes ſur la ligne de neige; le Chimboraco, haut de 3250 toiſes, n'a guère que 800 toiſes ſur la ligne de neige: donc l'émanation du feu ſouterrain eſt auſſi violente, auſſi perpétuelle ſur le Snoor tout entier, que ſur le ſommet du Chimboraco: donc le nuage paraſite ſemble devoir être auſſi volumineux ſur le Snoor que ſur le Chimboraco.

Mais une circonſtance diminue ce nuage pour le Snoor: c'eſt que l'air des mers voiſines étant beaucoup plus froid que l'air des mers qui avoiſinent le Chimboraco, a moins de force menſtruelle, tient moins d'eau en diſſolution, & n'en peut dépoſer autant ſur le Snoor que ſur le Chimboraco: remarque uniquement deſtinée à ne pas laiſſer naître des préjugés.

Le fait que j'ai tiré de MM. Martin, Phips & Pagès, réunit ſix caractères; 1°. montagnes fort élevées dans la région des glaces; 2°. très-difformes;

formes ; 3°. nuages à peu près permanents ; 4°. ſérénité dans les environs, 5°. nuages affluents par tous les rumbs ; 6°. nuages aſcendants du Sptiſberg au Zénith.

Coock nous parle auſſi des épais nuages qui voiloient le ſommet des Iſlots de Fruland, par 59 deg. ſud & 27 oueſt de Londres. Le 31 Janvier 1775, un de ces ſommets fut évalué à deux mille de haut, un autre dominoit les nuages. (Second Voyage, tom. IV, pag. 102.) Le ciel étoit donc ſerein autour, puiſqu'on diſcernoit cet effet, & le reſte de l'horizon ſuivant ſon rapport. On ajoute, que ces montagnes étoient caverneuſes; elles avoient donc beaucoup de ſurface.

(La Suite *au Journal prochain*).

LETTRE

AUX AUTEURS DU JOURNAL DE PHYSIQUE,

Sur les Subſtances métalliques, & particulièrement ſur leur air inflammable ;

Par M. DE LA METHERIE, *D. M.*

BECCHER & Stahl ont démontré, par un grand nombre d'expériences, que les métaux ſont compoſés d'un principe particulier, qui eſt la terre métallique, uni au principe de l'inflammabilité, qu'ils appeloient phlogiſtique. Par la calcination, on dépouille cette terre de ſon phlogiſtique, & on la réduit en chaux.

Cependant, d'après ces principes, ils ne pouvoient donner la raiſon du poids qu'acquéroient les métaux par la calcination; car les chaux métalliques perdant un principe, quelque léger qu'il fût, devoient être moins peſantes que le métal. Beccher avoit été frappé de cette obſervation, & ſoupçonna que la calcination ajoutoit quelque autre principe à la chaux métallique. Jean Rey fit voir que cette chaux n'étoit pas ſeulement privée de phlogiſtique, mais qu'il s'y étoit joint un nouveau principe, & que, par le feu, on en retiroit de l'air. Ses expériences ne furent pas aſſez connues. Stalh, qui donna un ſi grand luſtre à la Chimie, les ignora, & ſon opinion fut ſuivie de tous ceux qui cultivèrent cette Science.

M. Prieſtley voyant que tous les corps contenoient de l'air, eſſaya d'en

retirer également des chaux métalliques. Il soumit de la rouille de fer, qui est une vraie chaux, aux expériences pneumato-chimiques, & il obtint une grande quantité d'air fixe. La chaux grise de plomb, la litharge, le minium lui donnèrent de l'air fixe & de l'air déphlogistiqué. M. Fontana a retiré également du minium beaucoup d'air fixe & d'air déphlogistiqué. Il croit « que le principe uni aux chaux métalliques n'est pas de l'air, « & qu'il ne devient air que par l'action du feu qu'on emploie pour le » dégager (1) ». D'autres Physiciens ont retiré beaucoup d'air fixe des chaux de fer, particulièrement du *safran de Mars astringent*.

M. Bayen avoit observé que les chaux de mercure se réduisoient seules, & donnoient un fluide aëriforme très-abondant. M. Priestley reconnut que ce fluide étoit l'air déphlogistiqué pur. Toutes les chaux de mercure en donnent en quantité, d'où quelques Chimistes ont conclu que le seul air déphlogistiqué pouvoit calciner les métaux, & les réduire en chaux. Il en est même qui ont été jusqu'à nier l'existence du phlogistique dans les métaux.

M. Scheele ayant démontré dans l'arsenic l'existence d'un acide qu'on y soupçonnoit depuis long-temps, que Barlet, Macquer avoient apperçu, ayant fait voir que la molybdène & la tungstène en contenoient également, croit que la terre métallique est un acide particulier, qui, uni au phlogistique, forme le métal. « Que diroit-on, si je pensois que toutes les » terres métalliques, & même en général toutes les terres ne sont que » diverses sortes d'acides » ? Tel est le sentiment de ce célèbre Chimiste, adopté par M. Bergmann & les Chimistes Suédois.

J'ai examiné, dans différents Mémoires, quelle pouvoit être la nature du phlogistique. De mes expériences, j'ai cru pouvoir conclure, que l'air inflammable constituoit le vrai phlogistique de Sthal (2). Le soufre dans lequel ce Chimiste faisoit voir particulièrement son phlogistique, contient de l'air inflammable; car le foie de soufre, fait avec la chaux vive, donne un gaz hépathique très-inflammable, qui n'a pu être fourni par la chaux. Les métaux ne possèdent toutes leurs qualités, que lorsqu'ils sont unis à ce principe; & quand ils en sont dépouillés, ils sont réduits en chaux: mais il paroît que l'air inflammable n'est séparé de la terre métallique que par l'intermède d'un autre principe, sur la nature duquel les Chimistes ne sont pas encore d'accord, comme nous venons de le voir. Je vais ajouter de nouvelles preuves à celles que j'en avois données.

1°. Toutes les substances métalliques dissoutes par un acide quelconque, l'air fixe, l'acide vitriolique, l'esprit de sel, les acides végétaux, &c.,

(1) Recherches sur l'air déphlogistiqué, pag. 289, tom. V des Ouvrages de M. Priestley, traduct. franç.

(2) Journ. de Phys. ann. 1781 & 1782.

donnent de l'air inflammable. Cet air a toujours quelques qualités particulières, suivant le métal & l'acide qu'on a employés.

2°. L'acide nitreux, en dissolvant les mêmes substances, dégage également un gaz qu'on appelle nitreux, & qui n'est point inflammable. Je ferai voir bientôt que ce n'est toujours que le gaz inflammable du métal, modifié par quelque principe que lui fournit l'acide nitreux. Effectivement, tous les gaz qu'on obtient des dissolutions métalliques & de toute autre, contiennent toujours quelques-uns des principes des substances qu'on a employées. M. le Comte de Morozzo a prouvé que celui qu'on obtient de la dissolution du fer par l'acide vitriolique, dépose du vitriol martial; que celui qui s'échappe de la dissolution d'étain dans l'eau régale, contient de l'étain, puisqu'il précipite quelquefois la dissolution d'or sans couleur de pourpre.

3°. La plupart des substances métalliques, & particulièrement le fer, le zinc, &c., font détoner le nitre comme le font les charbons. Or, il est reconnu qu'il n'y a que les substances qui contiennent du gaz inflammable, telles que les matières charbonneuses, qui opèrent cette détonation.

4°. L'étain dissout par l'acide vitriolique, & exposé au feu dans une cornue, donne de l'acide sulfureux volatil & du soufre, comme l'a observé M. Macquer. Le plomb, le mercure fournissent les mêmes produits. Or, l'acide sulfureux & le soufre sont composés d'acide vitriolique & d'air inflammable.

5°. De la limaille de fer, de zinc, &c., placée dans des matras, des canons de fusil, & exposée au feu, donne de l'air inflammable. M. Priestley a également retiré cet air de limaille de fer, de zinc, placée dans des cloches vuides d'air ou pleines de mercure (tom. II, pag. 131.)

6°. On a retiré de l'air inflammable du zinc par le moyen des alkalis fixes & volatils dans leur état de causticité.

Toutes ces expériences ne permettent pas de douter que l'air inflammable se trouve dans les substances métalliques. On avoit dit, lorsqu'on employoit les acides, qu'il étoit dû à leur décomposition; mais dans les expériences (5 & 6) on ne se sert pas d'acides.

La revivification des chaux métalliques par le moyen de l'air inflammable, établira la même vérité.

1°. Prenez de la lune cornée, que vous exposerez à l'air inflammable: elle se revivifie aussi-tôt.

2°. Faites passer de l'air inflammable dans l'acide arsenical, vous obtiendrez un vrai régule d'arsenic, comme l'a fait M. Pelletier.

3°. Si, dans une dissolution métallique quelconque, on ajoute un autre métal qui ait plus d'affinité avec l'acide dissolvant, ce nouveau métal se dissout sans effervescence, & le premier est précipité sous sa forme

métallique. Analyſons cette expérience, qui me paroît démonſtrative.

Jetons un morceau de fer dans une diſſolution de cuivre par l'acide vitriolique. Le fer ſera diſſout ſans efferveſcence, ſans dégagement d'air, & le cuivre ſe précipite ſur le fer avec ſon éclat & toutes ſes qualités métalliques. Cependant du fer diſſout par l'acide vitriolique, donne une quantité étonnante de gaz. Il faut donc, dans cette circonſtance, que ce gaz s'uniſſe au cuivre & le revivifie. Ce qui le confirme, c'eſt que ce même cuivre, précipité par toute autre ſubſtance, comme par les alkalis & les terres, eſt réduit en chaux, parce que ces précipitants ne ſauroient lui rendre ſon air inflammable. Je regarde cette expérience du genre de celles que Bacon appeloit *experimentum crucis*.

Le même phénomène ſe préſente avec l'acide nitreux. Cet acide diſſout les métaux avec grande efferveſcence, & donne un gaz particulier, qu'on a appelé nitreux. Si, dans une diſſolution de cuivre par cet acide, on y jette du fer, celui-ci eſt diſſout ſans efferveſcence, & le cuivre eſt précipité ſous ſa forme métallique. Le gaz nitreux opère donc ici le même effet que le gaz inflammable; ce qui prouve, comme je l'ai dit (1), que le gaz nitreux n'eſt que le gaz inflammable uni à un principe que lui fournit l'acide nitreux, & qui le modifie. Effectivement, le gaz inflammable, dégagé du métal, n'eſt pas détruit dans cette opération. Il faut donc qu'il ſe retrouve, & il ne peut être que dans le gaz nitreux. Tout corps qui contient de l'air inflammable, comme les huiles, le charbon, &c., diſſout par l'acide nitreux, donne un gaz nitreux, tandis qu'on n'aura que de l'air fixe avec les alkalis, la craie, qui ne contiennent point d'air inflammable.

Ces expériences répondront d'une manière victorieuſe à l'objection que me faiſoit un Savant diſtingué ſur la revivification des chaux métalliques par l'air inflammable. Il me diſoit que ce n'étoit point l'air inflammable qui opéroit cette revivification, mais le phlogiſtique contenu dans cet air inflammable, dont la chaux métallique le dépouilloit; car, dans cette ſuppoſition, l'air inflammable, dépouillé de ſon phlogiſtique, devroit toujours ſe faire voir ſous la forme d'un gaz quelconque, & produire dans la liqueur une efferveſcence plus ou moins conſidérable; & cependant il ne s'en dégage pas la moindre parcelle; ce qui prouve qu'il ſe combine tout entier avec le métal revivifié. Pour le confirmer, j'ai fait l'expérience ſuivante.

J'ai pris de l'acide arſenical que m'avoit remis M. Pelletier, dans lequel j'ai renverſé un tube plein d'air inflammable. Cet air a été abſorbé en quantité, à meſure que le régule s'eſt formé.

(1) Journ. de Phyſ., Janvier 1782.

Enfin, ſi les gaz inflammable & nitreux, obtenus par les diſſolutions métalliques, étoient une portion des acides décompoſés, on ne retrouveroit plus ces acides. Or, ils ne ſont point décompoſés. J'ai pris une meſure de ces acides, que j'ai ſaturée de métal, une ſemblable que j'ai ſaturée de terre calcaire. J'ai précipité le métal & la terre calcaire par un alkali; j'ai eu à peu près la même quantité de ſel neutre qu'avec la même quantité d'acide ſaturée d'alkali.

On ne peut donc pas plus nier la préſence de l'air inflammable dans les métaux, que celle de l'air fixe dans les ſubſtances calcaires. On prouve l'exiſtence de l'air fixe dans celles-ci, parce qu'on l'en retire, 1°. par les acides; 2°. par le feu; 3°. on reproduit ces ſubſtances, en rendant à la terre calcaire ſon air fixe.

Or, la même choſe a lieu pour les métaux, relativement à l'air inflammable; 1°. on retire ce gaz des métaux par les acides; 2°. par le feu, ſoit celui de nos foyers, ſoit la lumière ſolaire; 3°. en rendant aux métaux calcinés l'air inflammable, on les revivifie.

Si on s'obſtinoit à ſoutenir que cet air inflammable eſt étranger au métal, je demanderai pourquoi ne pas dire également que l'air fixe eſt étranger aux ſubſtances calcaires; pourquoi ne pas dire que, dans la diſtillation du nitre ou du ſel marin avec l'acide vitriolique, les acides nitreux & marins qu'on obtient, ſont dus à la décompoſition de l'acide vitriolique.... Ne ſeroit-ce pas renverſer toutes les théories les mieux établies?

Ces faits ne me paroiſſent laiſſer aucun doute ſur la préſence de l'air inflammable dans les métaux. Cet air eſt ce que les Anciens appeloient huile ou ſoufre des métaux, & ce que Becher, Sthal & tous les Chimiſtes modernes ont appelé principe de l'inflammabilité, phlogiſtique, &c.

Nous pourrions ajouter que nous ne connoiſſons que l'air inflammable capable de donner de la flamme. Or, le zinc brûle ſeul avec une flamme des plus brillantes. Le régule d'arſenic, le fer, le cuivre, & preſque tous les métaux, comme l'obſerve M. Mongez le jeune, donnent de la flamme; elle ne peut être due qu'à l'air inflammable contenu dans ces ſubſtances.

Cet air inflammable des métaux, comme la plupart des autres airs inflammables, paroît contenir de l'air fixe. J'ai fait paſſer celui que j'avois retiré du fer par le moyen du feu, à travers l'eau de chaux: celle-ci a été précipitée. Celui qu'on obtient par les acides, n'opère pas toujours le même effet: il rougit conſtamment la teinture du tournefol; mais cela peut être dû à une partie d'acide volatiliſée.

La préſence de l'air inflammable étant bien démontrée dans les métaux, ils s'enſuit qu'ils contiennent auſſi de l'eau; car cette eſpèce de gaz n'eſt jamais ſans eau.

1°. M. de Sauſſure ayant ſoumis ſon hygromètre, qui eſt très-ſenſible, à l'impreſſion de l'air inflammable, l'inſtrument a marché à l'humide.

2°. J'ai fait passer cet air à travers des tubes à moitié pleins d'alkali végétal très desséché ; l'alkali a été aussi tôt humecté. L'expérience réussit également avec de l'air inflammable retiré du fer par le feu.

3°. En faisant brûler l'air inflammable avec de l'air déphlogistiqué, on obtient toujours de l'eau.

On vient de proposer une nouvelle opinion sur cette eau obtenue par la combustion de l'air inflammable & de l'air déphlogistiqué. On croit que cette eau est formée de la combinaison de ces deux airs. J'ai fait voir que les expériences sur lesquelles on s'appuyoit, n'étoient pas concluantes; 1°. parce que ces airs contiennent toujours de l'eau dans un état de dissolution ; 2°. on n'obtient pas en eau le même poids que les deux airs employés ; 3°. ces airs ne sont pas même entièrement absorbés. C'est ce que prouve une expérience bien connue. Un mélange de ces deux airs, enfermé dans un tube, & enflammé par l'étincelle électrique, laisse toujours une partie d'air non consumée.

On a voulu prouver les premières expériences par de nouvelles : on a fait passer de l'eau à travers des tubes de fer qu'on tenoit en état d'incandescence ; le fer a été calciné, & on a obtenu beaucoup d'air inflammable (1). Mais la preuve que cet air n'est point dû à la décomposition de l'eau, mais à celle du fer, c'est que la même eau, en passant dans des tubes de cuivre, d'or, d'argent, ne donne point d'air inflammable. Cet air a été dégagé du fer dans cette opération, parce que l'eau attaque ce métal avec beaucoup de facilité.

« Mais, dit-on, le fer est calciné, le charbon consumé ; ce ne peut » être que par l'air déphlogistiqué, & cet air ne peut avoir été fourni » que par l'eau ». Nous avons vu que M. Priestley & les autres Chimistes n'ont retiré des chaux de fer que de l'air fixe, & non pas de l'air déphlogistiqué. Ainsi, il n'est donc pas prouvé que le fer calciné dans l'expérience citée, le soit par de l'air déphlogistiqué. C'est en supposant que ce fer contienne un gaz ; & nous avons vu que l'Abbé Fontana regarde comme problématique, si les chaux métalliques contiennent un gaz. C'est ce dont je m'occupe dans ce moment. Nous pourrions encore répondre avec M. Scheele, que cet air, en le supposant déphlogistiqué, a traversé les vaisseaux ; la combustion du charbon le feroit soupçonner. Nous savions déjà que le diamant brûle dans des vaisseaux fermés ; mais ici il est vraisemblable qu'une partie de cet air, soit fixe, soit déphlogistiqué, étoit contenue dans l'eau, & que, par l'extrême chaleur, il s'en est séparé pour attaquer le fer ; car l'eau, même

(1) Les Physiciens Anglois avoient déjà obtenu une grande quantité d'air, en faisant passer de l'eau à travers des tuyaux de pipe incandescents ; mais ils ne faisoient que l'extraire. (Journ. de Phys. 1783.)

distillée, dès qu'elle a été exposée quelque temps à l'atmosphère, contient, ainsi que tous les autres corps de la Nature, une grande quantité d'air. On en retire beaucoup, soit par la machine pneumatique, soit par l'ébullition. J'ai pris de l'eau que j'avois distillée avec le plus grand soin; & après l'avoir laissé reposer quelque temps, je l'ai fait bouillir avec un appareil pneumato-chimique. J'en ai obtenu une quantité considérable d'air, dans lequel les corps paroissent un peu mieux brûler que dans l'air atmosphérique: il précipite un peu l'eau de chaux; ce qui indiqueroit que cet air contient plus d'air fixe & d'air déphlogistiqué, que l'air commun, quoiqu'il en approche beaucoup; & néanmoins, ces moyens n'enlèvent pas à l'eau tout son air; leur affinité est trop grande pour qu'on les puisse entièrement séparer, ainsi que nous avons vu qu'on ne peut jamais dépouiller l'air de toute son humidité.

L'eau, réduite en vapeurs incandescentes, a agi avec assez de force *sur une baguette de fer introduite dans un canon de fusil, pour lui faire éprouver à sa surface une sorte de fusion qui en avoit arrondi les arêtes.* Elle l'aura donc décomposée, comme elle décompose en cet état un grand nombre d'autres corps. Enfermée dans un matras, & exposée à un feu long-temps continué, sans être violent, elle attaque le verre, & le réduit en liqueur des cailloux. M. Bergmann a observé que, dans cet état, elle peut dissoudre la terre siliceuse elle-même. A Geyser en Islande, il a vu un superbe jet d'eau chaude, qui, en retombant, paroît très-pure, & abandonne une terre siliceuse qu'elle tenoit en dissolution.

D'ailleurs, le fer se comporte au feu d'une manière toute particulière; M. de Buffon ayant fait chauffer au blanc des boulets de fer forgé de diamètres différents, a observé qu'ils perdoient toujours plus ou moins de leurs poids. M. de Montbelliard, Lieutenant-Colonel du Régiment d'Artillerie, rapporte que des boulets de fonte chauffés au blanc, augmentent de volume, & perdent jusqu'à un quart de leurs poids. J'ai chauffé des barreaux du meilleur fer avec du charbon de bois qui les entouroit. Ils ont été altérés jusqu'à leur centre, & ont perdu beaucoup de leurs qualités. Je n'ai pu décider si leurs poids étoient diminués, à cause des écailles ou batitures qui s'en détachent. Ces batitures sont noires, dépouillées de leur air inflammable, cassantes, presque entièrement insolubles dans les acides, très-attirables à l'aimant; enfin, dans le même état que la limaille d'acier calcinée dans un creuset, qui, comme je l'ai fait voir, est une espèce d'éthiops qui acquiert beaucoup de poids dans cette opération. Cet état est bien différent, comme je le prouverai, de celui des chaux ordinaires de fer, qui ne sont plus attirables à l'aimant. Ces faits démontrent que le fer brûle seul, puisque l'intérieur d'un barreau de fer, d'un boulet, est altéré, quoique l'air extérieur n'y ait point d'accès, & qu'il perde son air inflammable. L'expérience de MM. Haussenfratz, Stouldtz & d'Hallancourt, qui, en plongeant des fers rouges dans de l'eau, en obtiennent de l'air in-

flammable, ne laiſſe aucun doute à cet égard. Enfin, M. Prieſtley a dégagé l'air inflammable du fer & d'autres métaux ſous des cloches pleines de mercure & dans le vuide.

Nous pouvons donc conclure de toutes ces expériences, qu'il n'eſt nullement prouvé que l'eau puiſſe s'invertir en air inflammable & en air déphlogiſtiqué, & que celle que j'avois obtenue de la combuſtion de ces deux airs, n'en eſt que dégagée, & qu'elle y étoit ſous forme de diſſolution. J'ai fait voir, dans mon Mémoire ſur les éléments, qu'ils ſont toujours mélangés, & que nous ne ſaurions jamais les avoir purs. On trouvera néanmoins ſingulier qu'une ſi grande quantité d'air ſoit abſorbée; mais c'eſt un phénomène qui eſt conſtant dans toutes les opérations de la Nature. J'ai pris, d'après MM. Prieſtley, Scheele, un mélange de limaille de fer & de ſoufre que j'ai expoſé ſous une cloche. Il y a eu une quantité conſidérable d'air abſorbée. Toutes les fois que l'air ſe combine, il diminue conſidérablement. On en ſera moins ſurpris, lorſqu'on fera attention à la quantité d'air qu'on retire de tous les corps.

Il paroît donc que les métaux contiennent de l'eau (1), de l'air inflammable, & une légère portion d'air fixe. Mais quel eſt l'autre principe qui les conſtitue métal? Nous l'ignorons. Dans la molybdène, la tungſtène, l'arſenic, il paroît acide, puiſqu'on en retire de ces ſubſtances, & qu'avec de l'acide arſenical & l'air inflammable, on obtient un régule d'arſenic. L'analogie pourroit-elle faire conclure que le même principe dans les autres métaux eſt également acide? Voici quelques faits qui pourront ſervir à éclaircir la queſtion.

Il eſt bien reconnu que les végétaux contiennent des parties métalliques, particulièrement du fer & de l'or. On ſait encore que les végétaux peuvent ſe nourrir d'eau ſeule. Pour porter plus de préciſion dans cette expérience, j'ai élevé des haricots, des féves avec de l'eau diſtillée: ils étoient bien nourris; & à la diſtillation, ont donné les mêmes produits, particulièrement, des parties attirables à l'aimant. Ces parties métalliques n'ont pu être apportées par l'air; elles n'étoient pas dans l'eau diſtillée. Il faut donc qu'elles aient été produites par les forces de la végétation dans ces plantes, conjointement avec leurs autres principes. Il n'y a que l'eau, les gaz fournis par l'atmoſphère, & particulièrement la lumière, qui puiſſent avoir coopéré à cette formation. Je dis la lumière, parce que les plantes qui croiſſent à l'obſcurité ſont étiolées, blanches, & ne donnent à l'analyſe qu'une grande quantité de phlegme, & peu d'autres principes, comme

(1) Quand même le nouveau ſentiment ſur la production de l'eau ſeroit confirmé, on ne pourroit toujours pas nier que l'air inflammable ne tienne en diſſolution une certaine quantité d'eau qui exiſtoit par conſéquent dans le métal; & en regardant les chaux métalliques comme un acide, cela ne ſeroit plus ſurprenant.

je l'ai obſervé, d'après M. Sennebier. La terre, qui voltige toujours dans l'atmoſphère, pourroit peut-être auſſi s'y combiner.

Ces différents principes réunis formeront donc ces métaux dans les plantes; la lumière entrera comme partie conſtituante du gaz métallique. On revivifie la lune cornée, en l'expoſant au ſoleil comme en l'expoſant à l'air inflammable. De la manganèſe calcinée & revivifiée au ſoleil, s'enflamme. *Dans cette expérience*, dit M. Scheele, *le phlogiſtique tiré des rayons du ſoleil, s'enflamme.* C'eſt que la lumière s'unit à l'air atmoſphérique, pour former le gaz inflammable par l'intermède de la terre métallique.

L'autre principe des métaux peut-il également ſe former dans les plantes? Il faut bien qu'il le puiſſe, puiſqu'il y a du métal produit. La Nature forme dans les végétaux toutes les eſpèces de ſels, ſoit acides, ſoit alkalis, ſoit neutres; toutes les huiles eſſentielles ou non eſſentielles, & le ſoufre même, comme l'a prouvé M. Deyeux. M. Thouvenel a fait voir qu'elle produit également, par le concours des gaz, tous les ſels dans les nitrières. Le même travail de la Nature, avec les mêmes principes, formera les métaux.

Mais ſi ce ſecond principe des métaux contient de la terre, où la prendre dans cette hypothèſe? N'abandonnons jamais les faits, nous trouverons les cauſes quand nous pourrons. Cette terre, en ſuppoſant que les métaux en contiennent, ce que M. Scheele ne croit pas, peut avoir été apportée par l'air, qui eſt rempli d'une multitude de petites parcelles de terre. Au reſte, ne nous preſſons pas de prononcer; établiſſons bien les faits, & ne diſons rien d'impoſſible. Il ſe peut que les éléments ſe décompoſent, & que la Nature les inverſifſe les uns dans les autres. Ces décompoſitions pourroient ne pas donner de nouveaux éléments. Les quatre éléments connus ne forment jamais qu'un certain nombre d'acides, d'alkalis, & d'autres compoſés qui ne varient point. De même, la matière première ne nous donneroit toujours que les quatre éléments: mais n'admettons ces décompoſitions que ſur des expériences déciſives.

J'ai l'honneur d'être, &c.

Ce 15 Mai 1784.

NOUVELLES LITTÉRAIRES.

PRIX distribués & proposés dans la Séance publique de la Société Royale de Médecine, tenue au Louvre le 2 Mars 1784.

Prix distribués:

I. LA Société avoit proposé, dans sa Séance publique du 27 Août 1782, pour sujet d'un Prix de la valeur de 600 livres, fondé par le Roi, la question suivante: « Déterminer quelles sont les espèces & les différ» rents cas d'hydropisie, dans le traitement desquels on doit donner la pré» férence au régime délayant ou au régime sec ». Parmi les Mémoires envoyés au concours, la Société en a distingué quatre. Aucun des Auteurs n'a traité la question dans toute son étendue; mais la réunion de leurs travaux & de leurs recherches a paru remplir les vues de la Société, qui leur a en conséquence partagé le Prix d'une manière proportionnée au mérite de leurs productions.

Elle a décerné une Médaille d'or de la valeur de 300 livres à M. Mezler, Conseiller & Médecin de Monseigneur le Comte de Lipinghen-Nippenbourg, à Schtamberg, Auteur d'un Mémoire écrit en latin, envoyé avec cette épigraphe: *Medio tutissimus ibis.*

La Société a adjugé à chacun des Auteurs des trois autres Mémoires, une Médaille d'or de la valeur de 100 liv.

La première de ces Médailles a été décernée à M. Chartier, Docteur-Régent de la Faculté de Médecine d'Angers, & Médecin de *Monsieur*, Frère du Roi. Son Mémoire porte la devise suivante: *Si quis novisti rectius istis, &c.*

La seconde Médaille de 100 liv. a été adjugée à M. Thomas Olliff, Médecin Anglois. En ouvrant le papier cacheté, attaché à son Mémoire, on a trouvé pour épigraphe, avec son nom, deux vers latins à la louange du Roi; ils contiennent un hommage libre, offert par un Anglois à un Prince vertueux. Ces vers sont:

Hæc ego; dum felix nimium tu, Gallia, Regem
Pacis habes legumque & libertatis amicum.

C'est-à-dire;

« Tandis que j'écris ce Mémoire, ô trop heureuſe France ! tu es gou-
» vernée par un Prince ami de la paix, des loix & de la liberté ».

La troiſième Médaille de 100 liv. a été remportée par M. Pierre Matthieu Nielen, Directeur de la Société des Arts & des Sciences d'Utrecht, Docteur en Médecine, Auteur d'un Mémoire écrit en latin, ayant l'épigraphe ſuivante : *Hoc opus, hic labor.*

La Société voit avec plaiſir les Savants des Nations les plus éclairées, l'Angleterre, l'Allemagne & la Hollande, réunis pour concourir à ſes Prix. Elle croit devoir citer honorablement un Mémoire *ſur l'Hydropiſie*, contenant des réflexions ſages & judicieuſes, envoyé par M. Dufau, Docteur en Médecine, & Correſpondant à Dax.

II. La Société avoit propoſé, dans ſa Séance tenue le 19 Février 1782, pour ſujet d'un Prix de la valeur de 400 livres, dû à la bienfaiſance d'un Militaire qui ne veut point être connu, la queſtion ſuivante : « In-
» diquer quelles ſont les maladies qui règnent le plus ſouvent parmi les
» troupes pendant l'été, & en général dans les temps des grandes cha-
» leurs; quelle eſt la méthode la plus ſimple & la moins diſpendieuſe
» de les traiter; quels ſont les moyens d'en prévenir ou d'en diminuer les
» effets dans les pays très-chauds, comme dans les Iſles du Vent & ſous
» le Vent ».

Ce Prix a été décerné à M. Thion de la Chaume, ancien Médecin des Hôpitaux Militaires, employé en chef dans les dernières expéditions de Mahon & de Gibraltar, Correſpondant de la Société, & qui a partagé précédemment le Prix qui avoit été propoſé ſur les maladies automnales des Armées.

Son Mémoire a été envoyé avec l'épigraphe ſuivante : *Nobilitate & magnitudine.*

La Société n'a point adjugé d'Acceſſit.

III. La Société ayant annoncé qu'elle diſtribueroit dans cette Séance, des Prix aux Auteurs des meilleurs Mémoires ſur les Eaux Minérales, elle s'eſt fait rendre compte de ceux qu'elle a reçus, & qui lui ſont parvenus depuis un an par ſa correſpondance. Elle a vu avec peine que la plupart de ces Mémoires contiennent des analyſes imparfaites, ſoit parce que les Auteurs ne ſont pas aſſez inſtruits en Chimie, ſoit parce qu'ils ont opéré ſur de trop petites quantités. Le ſeul Mémoire ſur l'*Analyſe des Eaux de Sainte-Reine*, envoyé par M. Maret, Secrétaire de l'Académie de Dijon, & Aſſocié régnicole, a été jugé digne d'être couronné. La Société lui a adjugé une Médaille d'or de la valeur de 100 liv. M. Maret a employé dans ſon analyſe les procédés nouveaux, & il y a mis cette préciſion que donnent les connoiſſances chimiques les plus exactes.

Parmi les autres Mémoires, la Société a jugé à propos de faire une mention honorable des ſuivants.

Le premier a été envoyé par M. Cuel, Docteur en Médecine à Clermont-Ferrand, *ſur l'Analyſe des Eaux Minérales de la Bâtiſſe.*

Le ſecond, par M. Duméril, Docteur en Médecine à Valogne, *ſur les Eaux Minérales de la Taille.*

Le troiſième, par M. de Marſonat, Curé de la Paroiſſe de Caſſin & Charbonnière, en Lyonnois, *ſur l'Analyſe des Eaux Minérales de Charbonnière.*

Le quatrième, par M. Gallot, Correſpondant à Saint-Maurie-le-Girard en Bas-Poitou, *ſur les Eaux Minérales de Saint-Laurent-ſur-Sevre, & de Mortagne en Bas-Poitou.*

La Société invite ceux qui voudront bien dorénavant ſe livrer à de ſemblables travaux, à ſe ſervir, dans l'analyſe des eaux minérales, des différents moyens que la Chimie moderne fournit, & à opérer ſur de grandes quantités; ou ſi les procédés chimiques ne leur ſont point familiers, elle les engage à réunir un corps d'obſervations de Médecine ſur les propriétés des eaux minérales qu'ils auront occaſion d'examiner, ſans entrer d'ailleurs dans les détails de l'analyſe, & en ſe contentant d'indiquer ce que l'on ſait de la nature de ces eaux.

IV. Parmi les Mémoires préſentés ſur la Topographie Médicale, la Société Royale a adjugé à chacun des Auteurs des trois Mémoires ſuivants, une Médaille de la valeur d'un jeton d'or.

Le premier a été envoyé par M. Gilbert, Docteur en Médecine, *ſur la Topographie Médicale de la Subdélégation de Landerneau :* il contient des détails intéreſſants ſur les maladies endémiques, & ſur la population du pays, comparées entre elles.

Le ſecond eſt *un Eſſai ſur la Topographie Médicale & l'Hiſtoire Naturelle du Bailliage & de la Ville de Lons-le-Saunier*, par M. Guyétant, Docteur en Médecine. Ce Mémoire eſt court, mais il eſt fait avec préciſion & netteté.

Le troiſième contient une *Topographie Médicale du Bailliage de Remiremont*, par M. Didelot, Correſpondant, que la Société a déjà couronné pour des travaux du même genre. Il ſeroit à ſouhaiter que ſon Mémoire fût un peu moins volumineux, & qu'il n'y eût pas traité de quelques objets tout-à-fait étrangers à ceux qui nous occupent.

La Société a reçu un Mémoire *ſur la Topographie Médicale de la Ville de Montdauphin & de ſes environs*, par M. Charmeil ſon Correſpondant, & Chirurgien-Major de la Place. Ce Mémoire eſt bien fait, & la Compagnie lui auroit adjugé un Prix, s'il n'avoit pas été deſtiné par l'Auteur à faire partie du Journal de Médecine Militaire, rédigé par M. Dehorne, & ſi les uſages de la Société lui avoient permis d'admettre au concours un Mémoire qui n'eſt pas deſtiné à paroître dans ſa collection: elle a cependant cru devoir faire connoître ſon opinion ſur le Mémoire de M. Charmeil, qui mérite d'être cité avec éloge.

V. Les Obſervations relatives à la Médecine des animaux, ont toujours fait partie des recherches de la Société: elle a reçu avec reconnoiſſance, & elle a diſtingué parmi les envois qui lui ont été faits, les réflexions de M. Jacquinelle, Etudiant en Chirurgie, ſur une gaſtrodynie calculeuſe, & ſur la rupture du diaphragme des chevaux. La Société a cru devoir en faire une mention honorable.

Bellerocq, Artiſte Vétérinaire, très-eſtimé à Bordeaux, a remis à la Société ou manuſcrit intitulé: *Diſſertations & Obſervations ſur pluſieurs maladies des chevaux.* La partie de cet Ouvrage qui contient des obſervations, a été jugée digne d'approbation; elle préſente des faits qui méritent d'être conſervés. La Société a décerné à l'Auteur une Médaille en argent de la même forme que celle qu'elle fait frapper en or pour ſes grands Prix. Elle a déjà couronné, dans ſa dernière ſéance publique, M. Huzard, Artiſte Vétérinaire. La Société ſaiſira avec empreſſement toutes les occaſions où elle pourra donner des preuves de ſon eſtime aux Elèves d'une Ecole auſſi utile, & dont il eſt ſi important de favoriſer les progrès.

Prix propoſés par la Société Royale de Médecine, dans ſa Séance publique tenue au Louvre le Mardi 2 Mars 1784.

Prix relatifs aux Epidémies.

La deſcription & le traitement des maladies épidémiques & épizootiques (1), & l'Hiſtoire de la conſtitution médicale de chaque année, ſont le but principal de l'inſtitution de la Société, & l'objet dont elle s'eſt le plus conſtamment occupée. Elle a annoncé dans ſa dernière ſéance publique, que la bienfaiſance du Gouvernement, & la généroſité de quelques-uns de ſes Membres, qui n'ont point voulu être connus, l'avoient miſe à portée de diſpoſer d'une ſomme de 3000 livres, deſtinée à fournir des encouragements pour les travaux relatifs aux épidémies, aux épizooties, & à la conſtitution médicale des ſaiſons. Depuis cette époque, le Gouvernement, voulant favoriſer des vues auſſi utiles, a porté cette ſomme à 4000 liv. Les mêmes conditions du concours annoncé le 26 Août 1783, ſubſiſtent. Nous croyons devoir les rappeler ici.

I. La ſomme de 4000 livres, dont il a été parlé, ſera employée à la diſtribution de Médailles de différentes valeurs, aux Auteurs des meilleurs Mémoires & Obſervations, ſoit ſur la conſtitution médicale des ſaiſons, & ſur les maladies épidémiques du Royaume, ſoit ſur différentes

(1) Article IX des Lettres Patentes de 1778.

queſtions relatives à ces deux ſujets, que la Société s'eſt réſervé, dans ſon dernier Programme le droit de propoſer.

II. La diſtribution de ces différentes Médailles ſe fera, comme il a été déjà dit, dans les Séances publiques de l'année 1786.

III. Il y a pluſieurs manières de mériter ces Prix; 1°. par une correſpondance ſuivie & exacte ſur la conſtitution médicale des ſaiſons, c'eſt-à-dire, ſur les obſervations noſologiques journalières, comparées avec les principaux réſultats que la Météorologie fournit, & dont l'enſemble forme l'année médicale (*annus medicus*), que tout Médecin peut rédiger dans le lieu qu'il habite; 2°. par des Mémoires bien faits, ſoit ſur une épidémie iſolée, ou ſur la conſtitution d'une ſaiſon, pendant laquelle il aura régné des maladies remarquables; ſoit en réponſe aux Programmes qui ſeront propoſés concernant les maladies épidémiques ou conſtitutionnelles des ſaiſons. En conſéquence, depuis le 26 Août 1783, époque de la dernière ſéance publique de la Société Royale, tous les Mémoires & Obſervations qui ont été adreſſés relativement à ces différents ſujets, ſont conſervés dans des cartons particuliers, & il en ſera de même de tous ceux qui ſeront envoyés juſqu'au temps fixé pour la diſtribution des Prix. La Société eſpère que le zèle & l'émulation s'accroîtront encore, lorſqu'on apprendra que le Gouvernement donne la plus grande attention à ces travaux, & qu'il a augmenté la ſomme deſtinée aux Prix qui doivent les couronner.

Déjà la Société Royale a propoſé pluſieurs Programmes concernant les épidémies, dont les Prix ont été diſtribués, & elle a recueilli un grand nombre de Mémoires bien faits ſur les maladies exanthématiques, ſur la fièvre milliaire, ſur les maladies des armées, ſur les influences de l'atmoſphère dans la formation des épidémies, & ſur les maladies intercurrentes; ſujets qui ſont tous relatifs aux maladies conſtitutionnelles de l'année.

C'eſt dans la même vue qu'elle a propoſé, dans ſes ſéances publiques précédentes, deux Programmes qu'elle croit devoir rappeler aujourd'hui.

Le premier eſt conçu de la manière ſuivante: « Déterminer, 1°. quelles » ſont parmi les maladies, ſoit aiguës, ſoit chroniques, celles qu'on doit » regarder comme vraiment contagieuſes; par quels moyens chacune de » ces maladies ſe communique d'un individu à un autre; 2°. quels ſont » les procédés les plus sûrs pour arrêter les progrès de ces différentes » contagions ». On ſent combien la réponſe à cette queſtion intéreſſe la ſanté publique. M. Lenoir, Conſeiller d'Etat, Lieutenant-Général de Police, & Membre de la Société Royale de Médecine, en a ſenti l'importance. Ce Prix, de la valeur de 600 liv., eſt dû à ſa généroſité. Les Mémoires deſtinés au concours ſeront envoyés avant le 1er Janvier 1785, & ce Prix ſera diſtribué dans la ſéance publique du Carême de cette même année.

Le ſecond Programme, annoncé dans la dernière ſéance publique, eſt le ſuivant : « Déterminer quels ſont les avantages & les dangers du quin-» quina, adminiſtré dans le traitement des différentes eſpèces de fièvres » rémittentes ». Ce Prix, fondé par le Roi, eſt de la valeur de 600 l. Les Mémoires doivent être envoyés avant le 1er Mai 1785, & la diſtribution en ſera faite dans la ſéance publique de la Fête de Saint-Louis de la même année. Parmi les maladies épidémiques, il y en a un grand nombre qui doivent être rapportées aux fièvres rémittentes, & le quinquina ayant été conſeillé à grande doſe dans leur traitement, il eſt utile de faire des recherches & de réunir des obſervations qui fixent enfin les idées ſur cet objet.

Il y a ſans doute un grand nombre d'autres queſtions à réſoudre, relativement aux maladies épidémiques ou conſtitutionnelles des ſaiſons. La Société s'en occupera ſucceſſivement. La ſuivante lui paroît mériter, de la part des Médecins, la plus ſérieuſe attention.

Nouveau Programme relatif aux Epidémies.

Prix de 600 livres.

L'obſervation ayant appris que les maladies épidémiques ſont plus ou moins aſſujetties à l'ordre conſtant & régulier des ſaiſons, on eſt parti de ce principe, pour les rapporter à quatre conſtitutions principales, en les diviſant en affections printannières & automnales, en maladies de l'hiver & de l'été.

Cette diviſion des maladies épidémiques n'étoit point inconnue aux Anciens, qui l'employoient ſous d'autres dénominations. On ſait qu'ils admettoient dans l'homme quatre humeurs principales ; ſavoir la pituite, le ſang proprement dit, la bile & l'*atrabile*. Suivant eux, l'effet des différentes ſaiſons étoit de faire prédominer alternativement chacune de ces humeurs, & ils déſignoient chacune des quatre ſaiſons de l'année par le nom particulier de l'humeur qui ſurabondoit pendant ſon règne. C'eſt de là qu'eſt venue la diviſion des maladies épidémiques ou conſtitutionnelles de l'année, en pituiteuſes ou catharrales, inflammatoires, bilieuſes & *atrabilieuſes*.

Quoique la théorie des Anciens ſur ces quatre humeurs ſoit ſujette à de grandes difficultés, cependant leur diviſion a été adoptée par les Praticiens, qui ont bien décrit les trois premières conſtitutions ; ils y ont attaché un ſens précis, & ils en ont déterminé la nature. La quatrième eſpèce, que l'on nomme *atrabilieuſe*, ne paroît pas également reconnue par les obſervateurs. On ne ſait pas encore ſi elle a une exiſtence bien diſtincte, ou ſi elle n'eſt pas une modification des autres conſtitutions. Cependant, quel-

ques Modernes s'en ſont ſpécialement occupés (1). Suivant eux, la conſtitution *atrabilieuſe* a été trop négligée par les Médecins, & c'eſt à ſon influence que l'on doit rapporter non ſeulement un grand nombre de maladies chroniques particulières à l'automne, telles que les affections hypocondriaques ou mélancoliques, & pluſieurs ſortes d'éruptions puſtuleuſes & dartreuſes; mais encore les fièvres dyſſentériques automnales (2), certaines eſpèces de fièvres quartes rebelles, & pluſieurs autres genres de fièvres *atrabilieuſes* aiguës.

Ce point de doctrine préſente dans l'hiſtoire des maladies épidémiques une queſtion intéreſſante, & dont la diſcuſſion ne peut avoir lieu ſans le ſecours des lumières que fournit la lecture des Anciens, auxquels on ne ſauroit trop ſouvent rappeller les obſervateurs.

La Société propoſe donc pour ſujet d'un Prix de la valeur de 600 l. la queſtion ſuivante : « Des quatre conſtitutions annuelles admiſes par les » Anciens, & qui ſont la catharrale, l'inflammatoire, la bilieuſe & » l'atrabilieuſe, les trois premières étant connues & bien déterminées, » on demande ſi la quatrième a une exiſtence diſtincte, & quelle eſt ſon » influence dans la production des maladies épidémiques ».

Ce Prix ſera diſtribué dans la Séance publique du Carême en 1786; & les Mémoires ſeront envoyés avant le 1er Janvier de la même année.

Programmes déjà propoſés ſur d'autres ſujets que les Epidémies.

Après avoir expoſé les vues de la Société, relativement aux travaux qu'elle propoſe ſur la nature & le traitement des maladies épidémiques & conſtitutionnelles des années, nous rapporterons ici les autres Programmes déjà propoſés, concernant d'autres ſujets de Médecine.

Premier Programme. Prix de 600 liv. « Déterminer quels ſont les rap- » ports qui exiſtent entre l'état du foie & les maladies de la peau; dans » quel cas les vices de la bile, qui accompagnent ſouvent ces maladies, » en ſont la cauſe ou l'effet; indiquer en même temps les ſignes propres » à faire connoître l'influence des uns ſur les autres, & le traitement » particulier que cette influence exige ». Les Mémoires ſeront envoyés avant le 1er Mai 1784.

Second Programme. Prix de 600 liv. « Indiquer quels ſont, en France, » les abus à réformer dans l'éducation phyſique, & quel eſt le régime

(1) Voyez Grant, Traité des Fièvres, tom. II, & M. Lépec, Maladies Epidémiques, tom. II, ſeconde part.

(2) Voyez Hoffmann, Pathol. Gener. part. 1, cap. V. §. 13.

» le

» le plus propre à fortifier le tempérament, & à prévenir les maladies des » enfans, eu égard aux différents uſages & aux différentes températures »? Les Mémoires ſeront envoyés avant le 1er Mai 1784.

Troiſième Programme. Prix de 300 *liv.* « Déterminer, par l'analyſe » chimique, quelle eſt la nature des plantes anti ſcorbutiques, tirées de » la famille des crucifères, telles que le cochléaria, le creſſon & le » raifort ». Il ſuffira de faire l'analyſe exacte de deux ou trois de ces plantes. Les Mémoires ſeront envoyés avant le 1er Janvier 1784.

Quatrième Programme. La Société demande: « Si la maladie connue, en » Ecoſſe & en Suède, ſous les noms de *croups* ou *d'angina membranacea* » *ſeu polypoſa*, & qui a été décrite principalement par les Docteurs Home » en 1765, & Michaëlis en 1778, exiſte en France; dans quelles Pro- » vinces elle a été obſervée; par quels ſignes diagnoſtics on l'a diſtinguée » des autres maladies analogues, & quelle méthode de traitement on a » employée pour la combattre »? Les Mémoires ſeront envoyés avant le 1er Mai 1784. Il ſera diſtribué des Prix relatifs au nombre & au mérite des Mémoires.

La Société Royale continuera de diſtribuer des Médailles aux Auteurs des meilleurs Mémoires qui lui ſeront envoyés, 1°. ſur la topographie médicale des différentes Villes ou cantons; 2°. ſur l'analyſe & les propriétés des eaux minérales; 3°. elle en diſtribuera de même aux Auteurs des Mémoires ou Obſervations qui lui paroîtront propres à contribuer, d'une manière marquée, aux progrès de la Médecine.

Les Mémoires qui concourront aux Prix, ſeront adreſſés, francs de port, à M. Vicq-d'Azyr, *Secrétaire perpétuel de la Société, & ſeul chargé de ſa correſpondance, rue des Petits-Auguſtins, n°. 2, avec des billets cachetés, contenant le nom de l'Auteur, & la même épigraphe que le Mémoire.*

Ceux qui enverront des Mémoires ou Obſervations pour concourir aux Prix d'émulation, relativement à la conſtitution médicale des ſaiſons, aux épidémies & épizooties, à la Topographie médicale, à l'analyſe & aux propriétés des eaux minérales, & autres objets dépendants de la correſpondance de la Société, les adreſſeront à M. Vicq-d'Azyr, *par la voie ordinaire de la Correſpondance, & ainſi qu'il eſt d'uſage depuis l'établiſſement de cette Compagnie, c'eſt-à-dire, avec une double enveloppe, la première à l'adreſſe de M.* Vicq-d'Azyr; *la ſeconde, ou celle extérieure, à l'adreſſe de* Monſeigneur le Contrôleur Général des Finances, à Paris, *dans le département & ſous les auſpices duquel ſe fait cette correſpondance.*

Il eſt eſſentiel de détruire ici l'erreur où ſont quelques Médecins, Phyſiciens & Chirurgiens qui ne correſpondent point avec la Société, parce qu'elle a déjà des Aſſociés ou des Correſpondant dans les lieux qu'ils habitent. La Compagnie eſt bien éloignée d'avoir adopté ce principe; elle déſire avoir tous les gens de l'Art pour Correſpondants: elle fera parvenir à tous ceux qui lui écriront, les feuilles ou annonces qu'elle eſt chargée de diſtribuer.

PROGRAMME de l'Académie Royale des Belles-Lettres d'Arras, publié le 21 Avril 1784.

L'Académie, en annonçant, l'année dernière, qu'un Prix fondé par les *Etats d'Artois*, ſeroit décerné, pour la première fois, dans la Séance publique qu'elle devoit tenir vers les Fêtes de Pâques de cette année 1784, ajouta qu'elle adjugeroit à Pâques 1785 un Prix ſemblable ſur ces queſtions:

« Quelles furent autrefois les différentes branches de Commerce dans » les contrées qui forment préſentement la Province d'Artois, en remon- » tant même au temps des Gaulois? Quelles ont été les cauſes de leur dé- » cadence, & quels ſeroient les moyens de les rétablir, notamment les » Manufactures de la Ville d'Arras »?

L'Académie renouvelle aujourd'hui cette annonce; mais quoiqu'elle eût exigé que les Ouvrages deſtinés au concours fuſſent envoyés avant le premier Novembre prochain, elle a jugé à propos d'accorder aux Auteurs un mois de plus.

Aucun Membre ordinaire ou honoraire de la Compagnie ne pourra prétendre au Prix.

Les Auteurs ne mettront à leurs Ouvrages qu'une ſentence, deviſe ou épigraphe, qui ſera répétée ſur un billet cacheté, contenant leurs noms, leurs qualités & leur demeure. Ceux qui ſe feroient connoître avant le jugement de l'Académie, ſeroient exclus du concours.

Les Mémoires ſeront adreſſés, francs de port, au Secrétaire perpétuel de l'Académie, à Arras, ou ſous le couvert de M. l'Intendant de Flandres & Artois, à Lille; & on ne délibérera que ſur ceux qui ſeront reçus avant le premier Décembre prochain.

Le Prix ſera délivré, dans la ſéance publique indiquée ci-deſſus, à l'Auteur de l'Ouvrage couronné, ou à la perſonne chargée de ſa procuration. Ce Prix ſera une Médaille d'or de la valeur de 500 liv, ou pareille ſomme en eſpèces.

L'Académie croit devoir publier, dès à préſent, que, de concert avec MM. les Députés généraux & ordinaires des Etats, elle a choiſi, pour ſujet du Prix de 1786, la queſtion ſuivante:

« Eſt-il utile en Artois de diviſer les fermes ou exploitation des terres? » & dans le cas de l'affirmative, quelles bornes doit-on garder dans cette » diviſion »?

Les Auteurs ſeront tenus de remettre leurs Mémoires pour ce ſecond Prix avant le premier Décembre 1785.

Dans la même ſéance du 21 Avril, le Prix propoſé en 1783, ſur une queſtion d'Agriculture, fut adjugé à M. Hermann, Avocat à Arras.

L'accueil favorable qu'a reçu la *Carte générale des Productions naturelles de l'Europe*, que M. A. T. W. CROME, Membre de l'Académie des Sciences de Maïence, a publié il y a deux ans, a ſurpaſſé toute attente. Des hommes célèbres, très-verſés dans la connoiſſance des richeſſes de chaque contrée, l'ont jugée neuve & fort utile; ils ont trouvé qu'elle préſentoit une exécution heureuſe d'une idée vraiment neuve, avec laquelle la Science Géographique acquéroit un haut degré d'utilité dans tout ce qui concerne les Finances, la Politique & l'Economie. Au nombre des gens de mérite qui eſtiment cette Carte, ſe trouvent pluſieurs Savants étrangers, qui invitent l'Auteur à en publier une édition françoiſe, ainſi que du livre ſur les productions naturelles de l'Europe, qui l'accompagne. Oſant ſe flatter que cette invitation n'eſt pas un vain compliment, & qu'elle tend à rendre ſon Recueil d'une utilité plus générale, M. *Crome* a pris la réſolution de s'y conformer; & à cet effet, il annonce une édition complette & totalement refondue de cet Ouvrage, traduit en François. La Carte, qui n'étoit ci-devant qu'en une feuille, ſera maintenant diviſée en deux grandes feuilles. La gravure & l'impreſſion réuniront l'exactitude à l'élégance. On pourra néanmoins coller ces deux feuilles enſemble. Le texte recevra des additions & des corrections importantes; il ſera preſque tout-à-fait refondu; de ſorte que cette traduction pourra être regardée comme un Ouvrage neuf. Enfin, en ajoutant que c'eſt M. Bernoulli, de l'Académie Royale des Sciences & Belles-Lettres de Berlin, qui ſe charge de cette verſion, on doit juger qu'il ne négligera rien pour ſatisfaire le Public, & pour ſoutenir ſa réputation acquiſe: d'ailleurs, ce Savant eſt également connu par ſes travaux géographiques, & par une étude profonde des deux Langues.

Ce Recueil ſe publie par ſouſcription: on paiera d'avance 12 livres de France en ſouſcrivant pour l'Ouvrage entier, qui formera deux volumes & les Cartes. On ne ſera admis à ſouſcrire que juſqu'au 4 Mai 1784. Ce temps paſſé, le prix ſera de 16 livres de France, quoiqu'il ne puiſſe paroître qu'à la fête de Saint-Michel prochaine.

Les Souſcripteurs recevront les épreuves de la Carte, ſuivant la date de leur ſouſcription & de leur paiement; leurs noms ſeront imprimés à la tête du livre. Il faut affranchir le port des lettres & de l'argent.

On ſouſcrit à Strasbourg chez Amand Kœnig, Libraire.

Atlas Coſmographique, Méthodique & Elémentaire; Traité complet qui réunit aux connoiſſances de la Phyſique & de l'Hiſtoire Naturelle, celle des différentes parties de l'Univers, ſpécialement de la Terre que nous habitons, la nature, l'ordre, la diſpoſition, le mouvement des Aſtres; enfin, tout ce qui a rapport à l'explication des globes terreſtre & céleſte, avec Diſcours gravé en marge de chaque Carte, par le ſieur BUY DE MORNAS; *première partie de ſon Atlas, qui ſe vend ſéparément pour l'uſage des Col-*

léges, Penſions, & de toutes les perſonnes qui étudient ou enſeignent la Géographie ou l'Hiſtoire, en 57 Cartes, vol. in-fol., petit papier, 28 livres; moyen papier, 36 livres, grand papier, 44 liv. A Paris, chez M. Deſnos, Ingénieur-Géographe & Libraire du Roi de Danemarck.

Nous ferons connoître plus particulièrement cet Ouvrage intéreſſant.

LETTRE

Ecrite par M. DE BOURNON, Lieutenant des Maréchaux de France à Grenoble,

A M. L'ABBÉ MONGEZ LE JEUNE.

IL s'eſt gliſſé, Monſieur, dans l'impreſſion de mon Apperçu ſur la Minéralogie du Dauphiné, inſéré dans le Journal de Phyſique du mois de Mars dernier, pluſieurs fautes qui changent abſolument le ſens des phraſes où elles ſe rencontrent, ſoit par des mots retranchés, ſoit par des mots ajoutés. Je vous ſerai obligé de vouloir bien en conſéquence faire imprimer l'*Errata* ci-joint, abſolument néceſſaire pour l'intelligence des endroits cités.

Page 201, *ligne* 12, tel effort, *liſez* cet effort.
Ibid, *lig. pénultième*, le Dauphiné eſt la ſeule Province, *ajoutez* de France.
Pag. 202, *lig.* 10 & intéreſſant, *liſez* & rendu intéreſſant.
Pag. 205, *lig.* 4 *de la troiſième note*, & 45 toiſes d'inclinaiſon, *liſez* 45 degrés.
Pag. 207, *lig.* 31, n'avoit été cryſtalliſée, *liſez* n'avoit pas été cité cryſtalliſée.
Pag. 208, *lig.* 1e. Saint-Hercy, *liſez* Saint-Herey.
Ibid. lig. 31, dans une grande lettre, *liſez* dans une lettre.
Pag. 209, *lig.* 5, il ne s'eſt trouvé aucune, *liſez* il ne s'eſt trouvé aucune autre.
Pag. 210, *lig.* 18, ne peut donner, *liſez* ne put donner.
Pag. 211, *lig.* 1e. *de la note*, de la pierre de roche, *liſez* de la pierre du rocher.
Pag. 213, *lig.* 6, de pyrites calcaires, *liſez* de parties calcaires.
Pag. 213, *lig.* 9, de leur acide, elles ſont, *liſez* de ſon acide, elle eſt.

Le ſupplément que je vous avois adreſſé pour l'article des mines de

plomb, étant arrivé trop tard, je vous prie de vouloir bien l'inférer à la suite de cet Errata ; il peut être de quelque intérêt aux progrès de la science de la Cryſtallographie, en indiquant la véritable origine des cryſtaux de mine de plomb jaune en lames carrées rectangulaires, qui ne peuvent être rapportés à aucune des variétés citées juſqu'ici, & dont il nous eſt venu de fort beaux morceaux de Bleiberg en Carinthie.

Supplément à l'article des Mines de Plomb de Dauphiné.

On trouve encore fort ſouvent dans les cavités de la gangue de la même mine de la Gardette, de petits cryſtaux de mine de plomb jaune, dont la figure mérite d'être donnée, par l'éloignement où elle eſt de celles qui ſeules ont été connues juſqu'ici appartenir aux mines de plomb de cette nature. C'eſt le cube rectangle, ou le paralélipipède rectangulaire, lorſque le cube s'eſt allongé parallèlement à l'une de ſes faces. Ces cryſtaux ſouvent ne préſentent qu'un ſegment très-mince de l'une ou l'autre de ces deux formes, & alors ils ſont analogues à la mine de plomb jaune de Bleiberg en Carinthie, qui ſe préſente en lames carrées très-minces, dont les angles ſolides ſont tronqués de part & d'autre en doubles bizeaux. Je ne ſavois à quel cryſtal rapporter cette variété ; mais la mine de plomb jaune de la Gardette, en prouvant que cette ſubſtance cryſtallyſe en cube, lève cet embarras.

J'ai reçu, depuis peu de temps, de M. Schreiber, des morceaux venant de Vaujany, dans les montagnes de l'Oiſan, qui préſentent, en cryſtaux de mine de plomb blanche, les mêmes cryſtaux en cubes, ou parallélipipèdes, ou ſegmens de l'un ou l'autre.

TABLE

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

LETTRE de M. l'Abbé FONTANA *à M. GIBELIN, à Aix en Provence datée de Florence du 10 Juillet* 1782. Page 417

Coup-d'œil sur les Filons; par M. DE LA CHABEAUSSIÈRE, *Ingénieur de la Mine de Baigorry, dans les Pyrénées.* 421

Mémoire de M. CLEGG, *sur l'emploi de nouveaux ingrédients substitués au Verd-de-Gris dans la Teinture en noir; traduit de l'Anglois par M.* PELLETIER. 428

Lettre écrite par M. DE BOURNON, *Lieutenant des Maréchaux de France à Grenoble, à M.* SCHREIBER, *en réponse à ses Observations sur l'Apperçu de la Minéralogie du Dauphiné.* 430

Observation sur la Liqueur Séminale, par M. R..... 437

Réflexions sur l'économie des Végétaux, par Jean INGEN-HOUSZ. 443

Suite du Mémoire de M. DU CARLA, *sur les Nuages Parasites.* 456

Lettre aux Auteurs du Journal de Physique, sur les Substances métalliques, & particulièrement sur leur air inflammable; par M. DE LA METHERIE, *D. M.* 473

Nouvelles Littéraires. 482

APPROBATION.

J'AI lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre: *Observations sur la Physique, sur l'Histoire Naturelle & sur les Arts, &c.; par MM.* ROZIER *&* MONGEZ *le jeune, &c.* La Collection de faits importans qu'il offre périodiquement à ses Lecteurs, mérite l'accueil des Savans; en conséquence, j'estime qu'on peut en permettre l'impression. A Paris, ce 22 Juin 1784. VALMONT DE BOMARE.

TABLE GÉNÉRALE
DES ARTICLES
CONTENUS DANS CE VOLUME.

PHYSIQUE.

DISSERTATION sur le Brouillard extraordinaire de 1783 ; *par M.* TOALDO, *accompagnée de nouvelles vues sur l'origine de ce Brouillard ; par M. le Chevalier* DE LAMANON. Page 3

Deſcription d'un Brouillard extraordinaire du mois de Juin 1783 ; *par M.* MARCORELLE, *Baron* D'ESCALLE. 18

Lettre ſur un Phénomène ſingulier du Brouillard de 1783. 399

Obſervation ſur le Brouillard de 1783 ; *par M.* SENNEBIER, *Bibliothécaire de la République de Genève.* 404

Mémoire ſur la meſure de la ſalubrité de l'Air, renfermant la deſcription de deux nouveaux Eudiomètres ; par M. ACHARD. 33

Suite de la Lettre de M. le Baron DE MARIVETZ *à M.* SENNEBIER. 40

Suite. 236

Rapport de l'Académie des Sciences ſur l'Eſſai d'une Théorie ſur la ſtructure des Cryſtaux, par M. l'Abbé HAÜY. 71

Obſervations ſur les Expériences de MM. DE MONTGOLFIER, ROBERT & CHARLES, *avec les moyens de les rendre plus aiſées & moins dangereuſes ; par M. le Comte* DE MILLY. 64

Second Mémoire. 156

Rapport fait à l'Académie des Sciences, ſur la Machine Aëroſtatique inventée par MM. DE MONTGOLFIER. 81

Obſervations ſur le Phénomène des Lueurs phoſphoriques de la Mer Baltique. 56

Mémoire sur le Météore igné du 18 *Août* 1783; *par M. le Baron* DE BERNSTORFF. 112
Observations sur les Mouvements diurnes de l'Aiguille aimantée; *par M. le Comte* DE CASSINI, *de l'Académie des Sciences.* 257
Description d'un nouveau Cadran Solaire, par M. CARAYON *fils.* 312
Lettre de M. FERRY *fils, sur un Electromètre.* 315
Correspondance entre M. MICHAELIS *& M.* LICHTEMBERG, *sur un trait de l'Histoire ancienne, au sujet des Conducteurs.* 320
Des Nuages parasites; *par M.* DU CARLA. 392
Suite de ce Mémoire. 456

CHIMIE.

Observations Chimiques sur les Antimoines sulfureux; *par M.* BERGMANN. 23
Observations sur l'Eau obtenue de la combustion de l'Air inflammable & de l'Air déphlogistiqué, par M. DE LA MÉTHERIE, *D. M.* 45
Analyse d'une nouvelle espèce de Mine de Mercure, sous forme de Chaux solide, *d'Idria dans le Frioul; par M.* SAGE. 61
Mémoire contenant des Expériences sur la vitrification de la Terre vitrifiable, combinée avec les autres Terres pures; *par M.* ACHARD. 216
Expériences sur les Pesanteurs spécifiques & l'attraction des diverses Substances salines; *par M.* RICHARD KIRWAN. 134
Suite. 188
Suite. 356
Expériences sur la vitrification de la Terre Végétale mêlée avec des Sels; *par M.* ACHARD. 280
Observations sur la vertu de l'Eau imprégnée d'air fixe, de différents acides, & de plusieurs autres substances, pour en obtenir, par le moyen des plantes & de la lumière du soleil, de l'air déphlogistiqué; *par M.* INGEN-HOUSZ. 337
Extrait d'un Mémoire où l'on prouve, par la décomposition de l'Eau, que ce fluide n'est point une substance simple, & qu'il y a plusieurs moyens d'ob-

tenir en grand l'Air inflammable qui y entre comme principe conſtituant ; par M. MEUSNIER, *en commun avec M.* LAVOISIER. 368
Lettres ſur les Subſtances métalliques & leur air inflammable, par M. DE LA MÉTHERIE. 473
Lettre de M. FONTANA *à M.* GIBELIN. 417
Mémoire de M. CLEGG *ſur l'emploi des nouveaux ingrédients ſubſtitués au verd-de-gris dans la teinture en noir.* 428
Réflexions ſur l'économie des Végétaux, par M. INGEN-HOUSZ. 443
Obſervation ſur la Liqueur Séminale, par M. R..... 437

HISTOIRE NATURELLE.

OBSERVATIONS LITHOLOGIQUES ſur le territoire de Nîmes ; par M. le Baron DE SERVIÈRES. 48
Lettre de M. WILLEMET, *ſur une eſpèce de Grillon, décrite par le Comte* DE FRAULA. 62
Obſervations ſur le Saſſafras, par M. P. DE LA COUDRENIÈRE. 63
Obſervations ſur le Cirier ; par M. P. DE LA COUDRENIÈRE. 70
Mémoire ſur l'Hiſtoire des Abeilles ; par M. l'Abbé RAY. 117
Obſervation ſur les Roches de Granit d'Huelgouet en Baſſe-Bretagne ; par M. MONNET. 129
Deſcription d'une eſpèce de Serpent particulière à Madagaſcar ; par M. BRUGNIÈRE. 132
Lettre de M. MAUDUYT, *ſur des Cygnes chantants.* 133
Lettre de M. DE TREBRA, *Intendant des Mines du Hartz, à M. le Baron* DE DIETRICH. 167
Deſcription de l'Orthezia-Characias. 171
Apperçu ſur la Minéralogie du Dauphiné ; par M. DE BOURNON. 200
Lettre de M. SCHREIBER *ſur cet Apperçu.* 387
Réponſe de M. de Bournon à cette Lettre. 430
Reproductions des grands Polypes marins, par M. l'Abbé DICQUEMARE. 213
Mémoire d'Othon-Frédéric MULLER, *ſur la Mouſſe d'Eau inviſible.* 248
Obſervations ſur la Montagne des Chalanches, près d'Allemont en Dauphiné, & ſur les Gîtes de minerais d'argent qui s'y trouvent ; par M. SCHREIBER, *Directeur des Mines de* MONSIEUR. 380

MÉDECINE.

*OBSERVATIONS sur la faculté fébrifuge de l'*Hippo-Caſtanus, *ou Marronnier d'Inde; par M.* ZULATTI, *D. M.* 292

Lettre ſur l'uſage de l'Ether vitriolique dans certaines maladies des Chiens; par M. BERNIARD. 401

Lettre de M. l'Abbé FONTANA *à M. DARCET, ſur la Maladie des Bêtes à laine, nommée* Folie. 227

ARTS ET MÉTIERS. ECONOMIE.

MÉMOIRE ſur les moyens de perfectionner les Laines de la France, par M. l'Abbé CARLIER. 94

Obſervations hiſtoriques concernant le régime, la nature & l'état actuel des Troupeaux de bêtes à laine traſumantes d'Eſpagne; par M. l'Abbé CARLIER. 177

Obſervations hiſtoriques ſur l'état ancien & ſur l'état actuel des Troupeaux & des Laines d'Angleterre; par M. l'Abbé CARLIER. 271

Mémoire ſur les Citernes deſtinées à y conſerver les Vins, par M. FOUGEROUX DE BONDAROY. 306

Sphères nouvelles, par M. l'Abbé GRENET. 319

Machine à deſſiner, de l'invention du ſieur HETTLINGER. 389

BOTANIQUE.

CONSIDÉRATIONS Phyſico-Botaniques ſur les jointures ou les articulations des Plantes; par M. AMOREUX *fils, Médecin.* 345

Nouvelles Littéraires. 74—173—254—324—412—482.

De l'Imprimerie de DEMONVILLE, Imprimeur de l'Académie Françoiſe, rue Chriſtine.

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

Fig. 2.

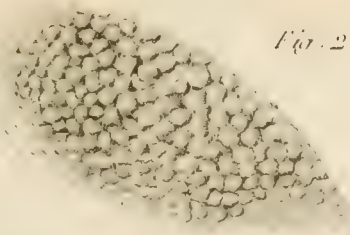
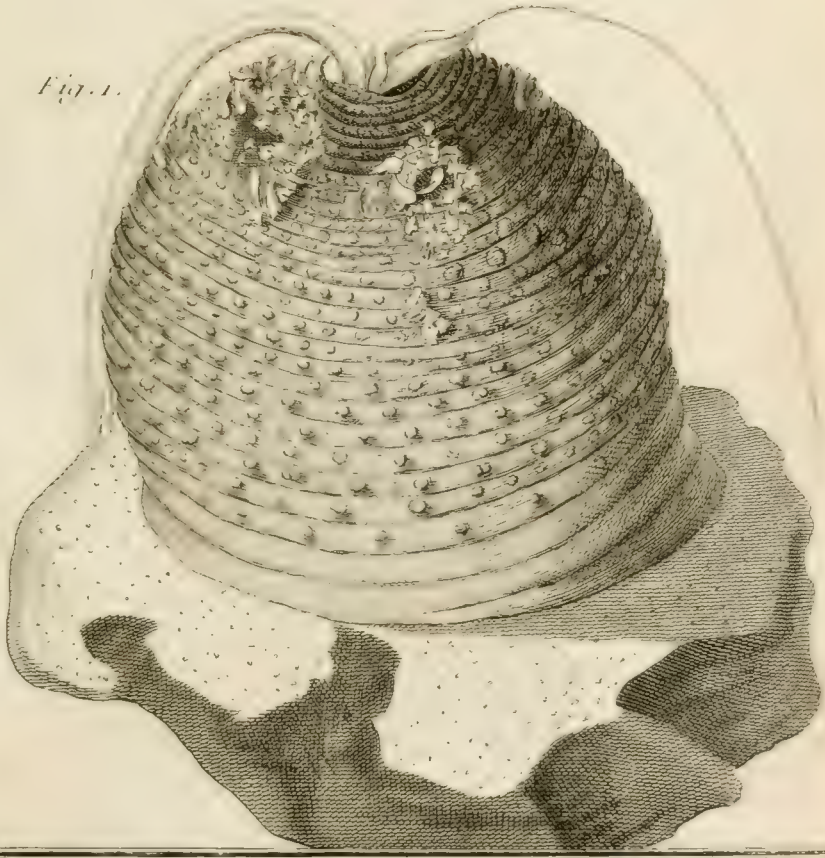


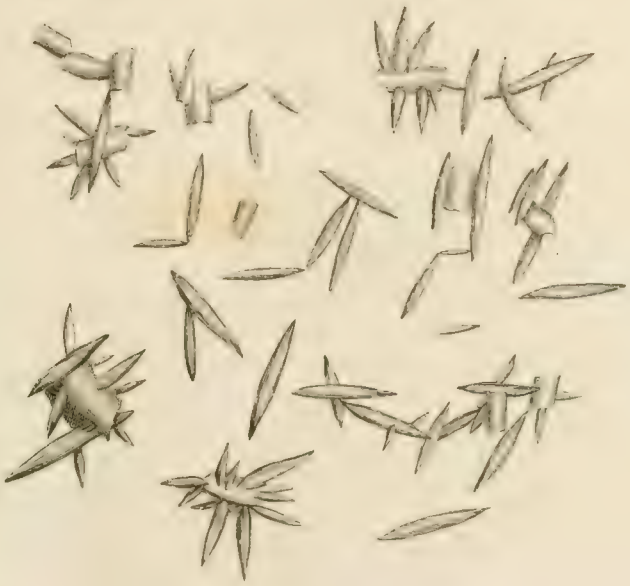
Fig. 1.



juin 1784

Schaw &c

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY



NATURAL